

**Vergleichende Untersuchungen von
Patienten mit femoropoplitealen Venen —
und Prothesenbypasses**

Vorgelegt

von

Josef Paulus

aus

Tiefenbach

1984

Diss. Erlangen.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Chirurgischen Klinik des Stadtkrankenhauses Fürth -
Lehrkrankenhaus der Universität Erlangen - Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. R. Böttcher

Vergleichende Untersuchungen von Patienten mit
femoropoplitealen Venen - und Prothesenbypasses

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizinischen Fakultät
der Friedrich - Alexander - Universität
Erlangen - Nürnberg

vorgelegt von
Josef Paulus
aus Tiefenbach

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg

Dekan: Prof. Dr. F. Wolf
Referent: Prof. Dr. R. Bötticher
Korreferent: Prof. Dr. F.P. Gall

Tag der mündlichen Prüfung: 09.01.1984

Meiner Familie
und
dem Andenken meines Vaters
gewidmet.

Dank

An dieser Stelle danke ich Herrn Prof. Dr. Böttcher für die freundliche Überlassung des Themas, für die Unterstützung bei der Patientenbefragung sowie für den freien Zugang zu Unterlagen des chirurgischen Archivs.

Mein Dank gilt weiter Herrn Dr. Wirsing für die fortwährende Betreuung während der Studie sowie für seine wertvollen Hinweise und Anregungen.

Gliederung

1. Historische Entwicklung des autologen Venen-, Prothesen- und kombinierten Prothesen-Venenbypasses als arterieller Gefäßersatz
2. Methodischer Aufbau der Studie und statistische Auswertung
3. Eigenes Krankengut
 - 3.1 Geschlechtsverteilung
 - 3.2 Altersverteilung
 - 3.3 Begleitkrankheiten
 - 3.4 Voroperationen am arteriellen Gefäßsystem der unteren Extremität
 - 3.5 Präoperative angiographische Gefäßsituation
 - 3.6 Präoperative klinische Stadieneinteilung
4. Gefäßrekonstruktion der unteren Extremität
 - 4.1 Rekonstruktionstechnik
 - 4.2 Prothesenmaterialien
 - 4.3 Gefäßrekonstruktion als Rezidiveingriff nach früher bereits durchgeführter Bypassoperation
 - 4.4 Perioperative Antibiotikatherapie bei Gefäßrekonstruktionen
 - 4.5 Postoperative Antikoagulation zur Rezidivvermeidung
5. Mortalität und postoperative Komplikationen
 - 5.1 Frühergebnisse
 - 5.1.1 Frühmortalität - tödliche postoperative Komplikationen

- 5.1.2 Nichttödliche postoperative Komplikationen
- 5.1.3 Frühüberlebensraten nach Life-table-analysis
- 5.2 Spätergebnisse
 - 5.2.1 Spätmortalität
 - 5.2.2 Spätüberlebensraten nach Life-table-analysis
 - 5.2.3 Gesamtmortalität
- 6. Implantatdurchgängigkeit
 - 6.1 Rekonstruktive Maßnahmen bei Rezidivverschluß
 - 6.2 Frühergebnisse
 - 6.2.1 Frühverschlüsse und Frühdurchgängigkeitsraten nach Life-table-analysis
 - 6.2.2 Klinische Stadieneinteilung bei Entlassung
 - 6.3 Spätergebnisse
 - 6.3.1 Spätverschlüsse und Spätdurchgängigkeitsraten nach Life-table-analysis
 - 6.3.2 Vergleich der kumulierten Durchgängigkeitsraten innerhalb der Materialgruppen in Abhängigkeit von der Lokalisation der distalen Anastomose
 - 6.3.3 Vergleich der kumulierten Durchgängigkeitsraten nach femoro-poplitealen und femoro-kruralen Rekonstruktionen in Abhängigkeit vom Material und der Lokalisation der distalen Anastomose
 - 6.3.4 Vergleich der kumulierten Durchgängigkeitsraten der femoro-poplitealen Rekonstruktionen oberhalb und unterhalb des Kniegelenks in Abhängigkeit vom Material
 - 6.3.5 Gesamtverschlüsse
 - 6.3.6 Klinische Stadieneinteilung bei der Nachuntersu-

chung

- 7. Beinerhaltung
 - 7.1 Frühergebnisse
 - 7.1.1 Frühamputationen und Frühbeinerhaltungsraten nach Life-table-analysis
 - 7.2 Spätergebnisse
 - 7.2.1 Spätamputationen und Spätbeinerhaltungsraten nach Life-table-analysis
 - 7.2.2 Vergleich der kumulierten Beinerhaltungsraten innerhalb der Materialgruppen in Abhängigkeit von der Lokalisation der distalen Anastomose
 - 7.2.3 Vergleich der kumulierten Beinerhaltungsraten nach femoro-poplitealen und femoro-kruralen Rekonstruktionen in Abhängigkeit vom Material und der Lokalisation der distalen Anastomose
 - 7.2.4 Vergleich der kumulierten Beinerhaltungsraten der femoro-poplitealen Rekonstruktionen oberhalb und unterhalb des Kniegelenks in Abhängigkeit vom Material
 - 7.2.5 Gesamtamputationen (Ober-und Unterschenkel) - Gesamtheit amputativer Maßnahmen aufgegliedert in Operationsindikationen und Amputationshöhen
 - 7.2.6 Schicksal der nach Rezidivverschluß konservativ behandelten Patienten
- 8. Diskussion
- 9. Zusammenfassung



10. Anhang

11. Literaturverzeichnis

12. Lebenslauf

1. Historische Entwicklung des arteriellen Gefäßersatzes
durch autologe Venen-, Kunststoff- und kombinierte Venen-
Prothesen-Bypasses

Die Anfänge des autologen Venenbypasses lassen sich bis zum Beginn unseres Jahrhunderts zurückverfolgen:

CLEMENTI (1894) , JABOULAY und BRIAN (1896) sowie EXNER (1903) experimentierten erfolglos mit körpereigenen Venentransplantaten (100) . Auch HÜPFNER (100) führte 1903 derartige Versuche durch. 1906 wurden über die ersten klinischen Erfolge berichtet:

Der spätere Nobelpreisträger CARREL und GUTHRIE (100) ersetzten eine Arterie durch ein autologes Venentransplantat. GOYANES (100) resezierte ein syphilitisches Poplitea-Aneurysma und interponierte ein Venensegment.

1907 überbrückte LEXER (100) ein traumatisches Axillaris-Aneurysma mit einer V. saphena magna.

Zwischen 1913 und 1917 wurden von PRINGLE, BERTRAM, JEGER und WARTH-MÜLLER (100) autologe Venentransplantate mit guten Ergebnissen eingesetzt. Die Bypass-Versuche während des ersten Weltkriegs, die Kontinuität verletzter Arterien durch körpereigene Venen wiederherzustellen, scheiterten größtenteils (100) .

Nach dieser Zeit kam die Entwicklung zum Stillstand, bis 1949 KUNLIN (25, 75, 90, 94, 100) 17 erfolgreiche Venenbypass-Operationen durchführte. Er entwickelte auch die noch heute gültige Standardtechnik der Anastomosierung (100) . 1950 berichtete HOLDEN (78) und 1951 FONTAINE (100) über gute Resultate mit Venentransplantaten bei Verschlüssen der A. femoralis.

Erst Ende der fünfziger Jahre fand das Venenbypass-Verfahren durch weitere gute Ergebnisse von DYE (1956) , DALE (1959) und LINTON

(1962) größere Verbreitung (100) .Die bis dahin dominierenden Homoiotransplantate und Kunststoffgefäße wurden zunehmend weniger verwendet.

TYSON (1972) und JOLLY (1974) stellten die Anwendbarkeit der Venentransplantate im Unterschenkelbereich unter Beweis (100) . Bis heute blieb in der rekonstruktiven Chirurgie kleinkalibriger Gefäße die autologe Vene das Material der Wahl.

Auch die Geschichte des alloplastischen Gefäßersatzes reicht bis zum Beginn unseres Jahrhunderts zurück:

Im Vordergrund stand die Suche nach biologisch indifferentem Material für die Herstellung von Gefäßprothesen.CARREL (1912) arbeitete mit starren Röhren aus Glas,Aluminium und Paraffinbeschichtung,die ebenso wie Versuche mit Elfenbein und Gummi scheiterten (100) .1917 verwendete TUFFIER (100) Silber mit Paraffinbeschichtung als Gefäßersatz (100) .Solche silbernen Röhren wurden auch im ersten Weltkrieg als temporäre arterielle Shunts benutzt (100) .Im zweiten Weltkrieg experimentierte BLAKEMORE (100) mit Gefäßen aus Vitallium.DONOVAN (1949) und MOORE (1950) wählten Polyethylen als Material (100) .Alle diese Versuche brachten nur Mißerfolge ein.

1952 publizierten VOORHEES,JARETZKI und BLAKEMORE in den"Annals of Surgery"erste Erfolge mit Vinyon-N-Röhrchen (100) .Darauf setzte eine rasche Weiterentwicklung des alloplastischen Gefäßersatzes ein.Die durch Kräuselung erreichte Längs-und Querelastizität,eingeführt 1955 durch EDWARDS und TAPP (100) ,gab außerdem neuen Auftrieb.Vinyon-N wurde durch Ivalon abgelöst (100) . Später wurden Orlon-Fabrikate bereitgestellt (100) .1957 wurden geflochtene Nylon-Prothesen angeboten,1958 kamen gewebte und ge-

strickte Teflon-Prothesen und schließlich Dacron-Überbrückungen auf den Markt (100) .1971 veröffentlichte NOON (93) gute Resultate mit Dacron-Prothesen.MATSUMOTO (40,42,71,76) begann mit seinen Mitarbeitern 1973 kleine Arterien durch PTFE-Bypasses zu ersetzen,nachdem sich dieses Material 1972 bei SOYER im venösen Bereich bewährt hatte (41,42,76) .Auch bei NORTON und EISEMANN (13) ergab sich durch PTFE-Ersatz im menschlichen Portalvenensystem eine gute Langzeitdurchgängigkeit.1976 erreichte CAMPBELL (13) bei Patienten mit PTFE-Prothesen in femoro-poplitealer Position exzellente Durchgängigkeits- und Beinerhaltungsraten. SAUVAGE und REICHLE (75) waren 1978 mit Dacron-Bypasses erfolgreich. Etwa ab 1960 zeichnete sich die bevorzugte Verwendung der alloplastischen Prothese im Bereich der großen Arterien gegenüber dem Homioio-transplantat ab (100) .

DALE und Mitarbeiter stellten 1962 als erste das Prinzip des kombinierten Venen-Prothesen-Bypasses vor:Es wurden Teflon-Prothesen mit Venensegmenten anastomosiert.Die hohe Verschlußrate innerhalb des ersten Jahres brachte dieses Verfahren jedoch in Mißkredit (89) . Nachfolgende Berichte von LINTON und WIRTHIN (46) im Jahre 1973, von LORD et.al.(89) 1974 und von FRIEDMANN et al.(89) 1976,die alle composite grafts aus Venen und Dacron-Gefäßen benutzt hatten, waren ermutigend.Auch DE LAURENTIS und FRIEDMANN (1971) sowie O'DONNELL (1977) legten ihre guten Erfahrungen mit dem Kombinationsbypass dar (89) .

Trotz geäußerter Kritik (BURNHAM 1978,EVANS 1981 - 8,31 -) gilt der kombinierte Venen-Prothesen-Bypass bei zu kurzer Vene und Eingriffen im Unterschenkelbereich als gute Rekonstruktionsmöglichkeit.

2. Methodischer Aufbau der Studie und ihre statistische Auswertung

Die folgende Studie berichtet über 11 Jahre Erfahrungen mit dem autologen Venenbypass und dem kombinierten Prothesen-Venen-Bypass im Vergleich mit dem Prothesenbypass bei arteriellen Gefäßrekonstruktionen der unteren Extremität.

Entsprechend dem Implantatmaterial und der unterschiedlichen distalen Anastomosenhöhe wird folgende Einteilung gewählt:

Patienten-Gruppe A : femoro-popliteale Rekonstruktionen

Patienten-Gruppe B : femoro-krurale Rekonstruktionen

Patienten-Gruppe 1 : autologe Venenbypasses

Patienten-Gruppe 2 : kombinierte Venen-Prothesen-Bypasses

Patienten-Gruppe 3 : Prothesenbypasses.

Aus statistischen Gründen wird in dieser retrospektiven, nicht randomisierten Untersuchung jede Operation als separater Eingriff gewertet.

Ziel der Operation sollte eine Verbesserung der Lebensqualität sein, artikuliert als Abwesenheit oder Minderung der Symptome und Beinerhaltung.

Auch eine temporäre Lebensverlängerung durch Hinausschieben oder Verhindern der mit einer sehr hohen Letalitätsrate belegten Amputation sollte impliziert werden.

Daher wurden als Erfolgskriterien der Revaskularisation palpable Fußpulse, gute Doppler-Sonogramm- und Oszillogramm-Befunde sowie seltener angefertigte, postoperative Angiogramme

definiert.

Subjektive Parameter durch Befragen der Patienten oder deren Angehörigen, wie etwa schmerzfreies Gehen, besseres Allgemeinbefinden, abheilende Ulcerationen, nuancierten objektivierbare Fakten. Zusätzliche Indikatoren, wie Beineralhaltung und -verlust, Höhe der Amputation oder Lebenserwartung der Patienten, schufen zwar keine statistischen Korrelationen, konnten aber weitere, wichtige Aufschlüsse liefern.

Reoperationen, die die Durchgängigkeit wiederherstellten, wurden nicht als Rezidivverschluß gewertet.

Die für die Durchgängigkeitsraten erfaßten Daten wurden bei der letzten Patientenbeobachtung erhoben oder beziehen sich auf den Tod des Patienten.

Die therapeutischen Ergebnisse wurden anhand der kumulativen Durchgängigkeitsraten nach der Life-table-Methode (17) verglichen und auf ihre statistische Signifikanz mit Hilfe des Logrank-Tests (67) geprüft.

3. Eigenes Krankengut

In der Zeit vom 01.01.1970 bis zum 31.12.1981 wurden an der Chirurgischen Klinik I des Stadtkrankenhauses Fürth 1583 arterielle Gefäßrekonstruktionen der unteren Extremität durchgeführt.

Bei den von der Studie berücksichtigten 871 femoro-poplitealen und femoro-kruralen Bypassoperationen wurden 432 mal körpereigene Venen, 323 mal Prothesen verschiedenen Materials und 116 mal Prothesen-Venen-Kombinationen implantiert.

Ursache der arteriellen Verschlüsse war bei den 831 Patienten überwiegend die chronische arterielle Verschlusskrankheit, lediglich vier Patienten waren an Endangiitis obliterans (Morbus Winiwarter-Bürger) erkrankt.

3.1 Geschlechtsverteilung

An 713 Männern (85,8%) und 118 Frauen (14,2%) wurden 683 mal femoro-popliteale und 188 mal femoro-krurale Bypassoperationen durchgeführt (Tab.1) .

3.2 Altersverteilung

Das Durchschnittsalter unserer Patienten betrug 62,3 Jahre, mit einem Altersgipfel bei den 60-64-jährigen.

Der jüngste Patient war ein 27-jähriger Mann mit Endangiitis obliterans, der älteste Patient ein Mann mit 86 Jahren.

Ebenfalls 62,3 Jahre waren die Patienten der Gruppen A und B durchschnittlich alt, während der Altersdurchschnitt in Gruppe 1 61,8 Jahre, in Gruppe 3 62,7 Jahre und in Gruppe 2 63 Jah-

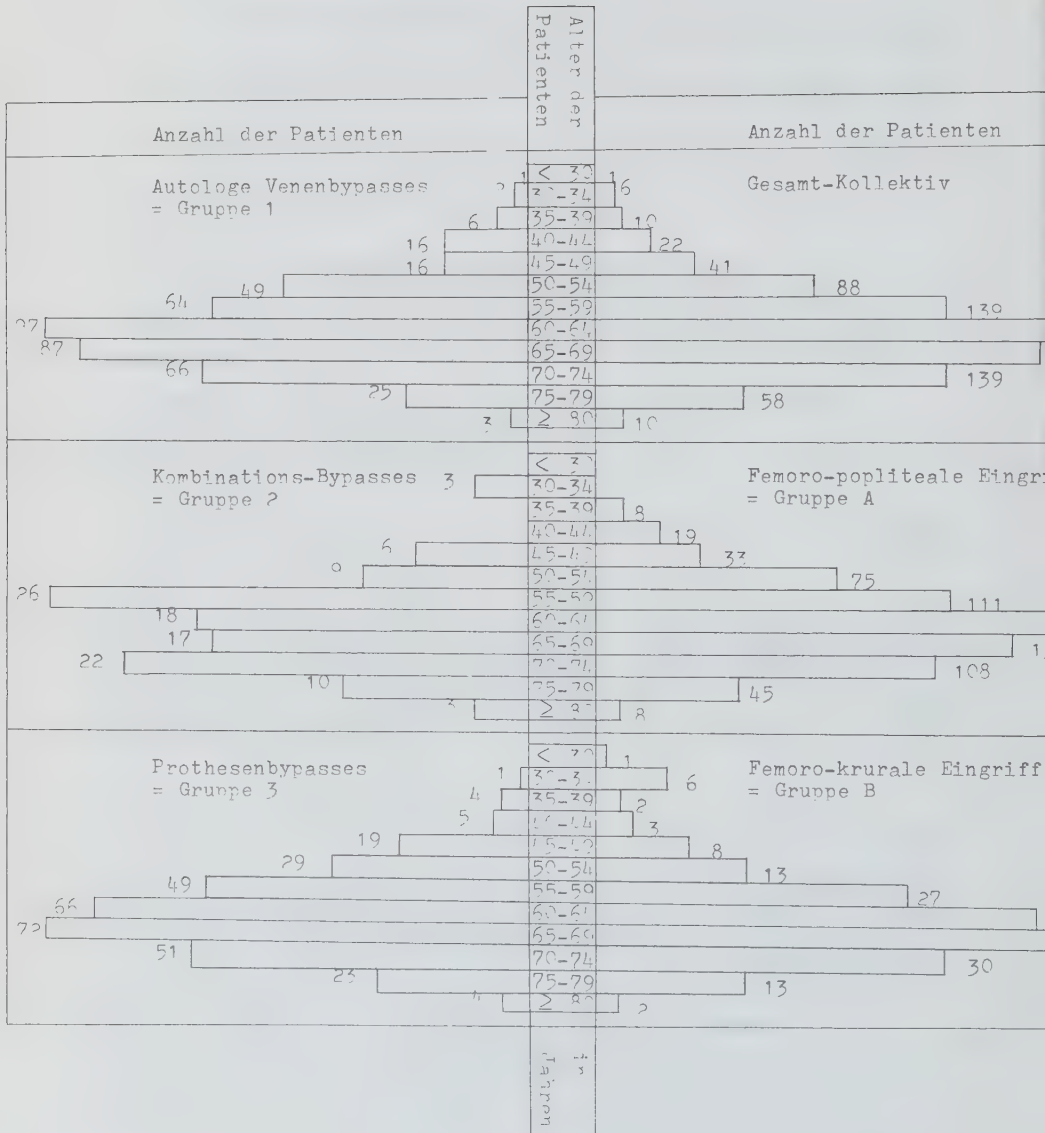
re war.

Der Altersgipfel lag in Gruppe 1 und A auch bei den 60-64-jährigen, in den Gruppen 3 und B bei den 65-69-jährigen und in Gruppe 2 zweigipflig bei den 55-59-jährigen und bei den 70-74-jährigen (Abb.1) .

Tab.1: Eigenes Krankengut und Geschlechtsverteilung

	Anzahl der Patienten	Anzahl der Bypasses	Anzahl der Männer	Anzahl der Frauen
Gesamt- Kollektiv	831	871	713 (85,8%)	118 (14,2%)
Femoro-popliteale Eingriffe = Gruppe A	648	683	563 (86,9%)	85 (13,1%)
Femoro-krurale Eingriffe = Gruppe B	183	188	150 (82 %)	33 (18 %)
Autologe Venen- bypasses = Gruppe 1	407	432	354 (87 %)	53 (13 %)
Kombinations- bypasses = Gruppe 2	111	116	89 (80,2%)	22 (19,8%)
Prothesenbypasses = Gruppe 3	313	323	270 (86,3%)	43 (13,7%)

Abb.1: Altersverteilung



3.3 Begleitkrankheiten

Im Gesamtkollektiv von 831 Patienten fanden wir 1937 als Risikofaktoren zu wertende Begleitkrankheiten.

Die meisten Patienten hatten mehr als eine, manche bis zu sieben eine Arteriosklerose begünstigende Erkrankungen.

Im Durchschnitt resultierten pro Patient 2,3 Risikofaktoren.

Es litten 253 Patienten (30,4%) an Diabetes mellitus,

230 Patienten (27,7%) an Hypertonie,

110 Patienten (13,2%) an Hyperurikämie und

230 Patienten (27,7%) an Hyperlipidämie.

Während bei 285 Patienten (34,3%) eine Adipositas bekannt war, waren über die Hälfte der Patienten (423=50,9%) Raucher.

Als Risikofaktor im kardiovaskulären System galten auch elektrokardiographische Veränderungen im Sinne einer Koronarsuffizienz ohne körperliche Anzeichen. Subsumiert sind außerdem überlebte Myokardinfarkte und stenokardische Beschwerden, wovon 406 Patienten (48,9%) betroffen waren.

Innerhalb der Untergruppen waren die Verhältnisse sehr ähnlich:

Während in Gruppe A der Anteil der Fettstoffwechselstörungen (187=28,9%), der Übergewichtigen (232=35,8%) und der Raucher (343=52,9%) etwas höher lag als im Gesamtkollektiv, registrierten wir in Gruppe B häufiger kardiale Risiken (94=51,4%), Diabetiker (60=32,8%), Hypertoniker (56=30,6%) und mehr Patienten mit erhöhten Harnsäure-Werten (28=15,3%).

In Gruppe 1 fanden sich mehr Hypertoniker (116=28,5%), mehr Raucher (212=52,1%) und häufiger Patienten mit erhöhten Blutfett-Werten (120=29,5%), in Gruppe 2 deutlich mehr Diabetiker

(43=38,7%) und geringfügig mehr Patienten mit erhöhten Lipid-Werten (31=27,9%) .

In Gruppe 3 dominierten die Raucher (163=52,1%) ,die Diabetiker (101=32,3%) sowie Patienten mit pathologischen EKG-Veränderungen (159=50,8%) und mit Hyperurikämie (52=16,6%) - (Tab.2) .

3.4 Voroperationen am arteriellen Gefäßsystem der unteren Extremität

Von 831 Patienten wiesen insgesamt 186 (22,4%) vorausgegangene,gefäßchirurgische Operationen auf:

Davon waren 166 Eingriffe (89,2%) in der Beckenetape und 20 (10,8%) unterhalb des Leistenbandes ausgeführt worden.

Es standen 95 aorto-bifemorale (51,1%) ,37 aorto-femorale (20,2%) ,31 iliako-femorale (16,7%) und 3 aorto-iliakale Rekonstruktionen (1,6%) 8 Thrombendarteriektomien (4,3%) , 7 Profunda-Plastiken (3,8%) ,1 Embolektomie (0,5%) ,1 Venen- (0,5%) und 3 Protheseninterponaten (1,6%) gegenüber.

In den gebildeten Untergruppen zeigte sich eine ähnliche Verteilung:

Während 83,3% bis 95,5% der Vor-Eingriffe den Beckenbereich überbrückten,wurden zwischen 4,5% und 16,7% die Oberschenkelgefäße direkt chirurgisch angegangen.

Auch die Relationen der verschiedenen Eingriffe zueinander ergaben keine signifikanten Unterschiede.

Tab.2: Begleitkrankheiten

	Pathologische EKG-Veränd.	Diabetes mellitus	Hypertonie	Hyperurikämie	Hyperlipidämie	Adipositas	Raucher
Gesamt-Kollektiv	406 (48,9%)	253 (30,4%)	230 (27,7%)	110 (13,2%)	230 (27,7%)	285 (34,3%)	423 (50,9%)
Femoro-popliteale Eingriffe = Gruppe A	311 (48 %)	193 (29,8%)	174 (26,9%)	82 (12,7%)	187 (28,9%)	232 (35,8%)	345 (52,9%)
Femoro-krurale Eingriffe = Gruppe B	94 (51,4%)	60 (32,8%)	56 (30,6%)	28 (15,3%)	43 (23,5%)	55 (30,1%)	80 (43,7%)
Autologe Venenbypasses = Gruppe 1	198 (48,6%)	110 (27 %)	116 (28,5%)	45 (11,1%)	120 (29,5%)	138 (33,9%)	212 (52,1%)
Kombinationsbypasses = Gruppe 2	50 (45 %)	43 (38,7%)	29 (26,1%)	13 (11,7%)	31 (27,9%)	41 (36,9%)	49 (44,1%)
Prothesenbypasses = Gruppe 3	159 (50,8%)	101 (32,3%)	85 (27,2%)	52 (16,6%)	80 (25,6%)	107 (34,2%)	163 (52,1%)

○ = über dem Durchschnitt des Gesamt-Kollektivs liegender Anteil von Risikofaktoren

3.5 Präoperative angiographische 'Gefäßsituation

Um das Ausmaß der Arteriosklerose, Verschlußlokalisationen und -strecken sowie den Zustand aufnahmefähiger Unterschenkelgefäße zu eruieren, wurde bei allen Patienten präoperativ eine Arteriographie angefertigt.

Bei acht Patienten stand der Angiographiebefund nicht mehr zur Verfügung.

Es wurden 178 (20,4%) mal Verschlüsse in der Beckenetape, 804 (92,1%) mal Gefäßunterbrechungen der Oberschenkelregion und 209 (24%) mal Poplitea-Verschlüsse diagnostiziert.

Während sich bei 591 Arteriographien (67,9%) noch drei offene Unterschenkelarterien zeigten, fanden sich bei 107 Patienten (12,3%) nur zwei und bei 106 Patienten (12,2%) nur ein durchgängiges Unterschenkelgefäß.

Bei 59 Patienten (6,8%) waren die Unterschenkelarterien so destruiert, daß man von einem isolierten poplitealen Segment sprechen mußte.

Weiterhin komplizierten 17 (2%) Aorten-, 2 (0,2%) Iliaka-, 7 (0,8%) Femoralis- und 9 (1%) Poplitea-Aneurysmen das operative Vorgehen.

Während sich innerhalb der Gruppe A 92 Verschlüsse (13,5%) der A. poplitea fanden, beobachteten wir bei den Patienten mit femoro-kruralen Eingriffen 117 (64,2%) derartige Obstruktionen.

Ein angiographisch gesicherter Kontrastmittel-Stopp in Höhe der A. poplitea wurde bei 54 (16,7%) Patienten in Gruppe 3, bei 113 (26,2%) Patienten in Gruppe 1 und bei 42 (36,2%) Patienten in Gruppe 2 ermittelt.

Drei offene Unterschenkelarterien stellten sich in der femoropoplitealen Gruppe 503 (73,6%) mal, jedoch in der femorokruralen Gruppe nur 88 (46,8%) mal dar.

Hier hatten auch 54 Patienten (28,7%) nur eine offene Unterschenkelarterie, in Gruppe A fand sich lediglich 52 (7,6%) mal ein solcher Befund.

Annähernd normale Durchblutungsverhältnisse des Unterschenkels wurden vor 63 (54,3%) Kombinations-, 296 (68,5%) Venen- und 232 (71,8%) Prothesen-Bypassoperationen festgestellt.

In Gruppe 1 fanden sich 397 (91,9%) , in Gruppe 2 95 (81,9%) und in Gruppe 3 312 (96,6%) Oberschenkelverschlüsse.

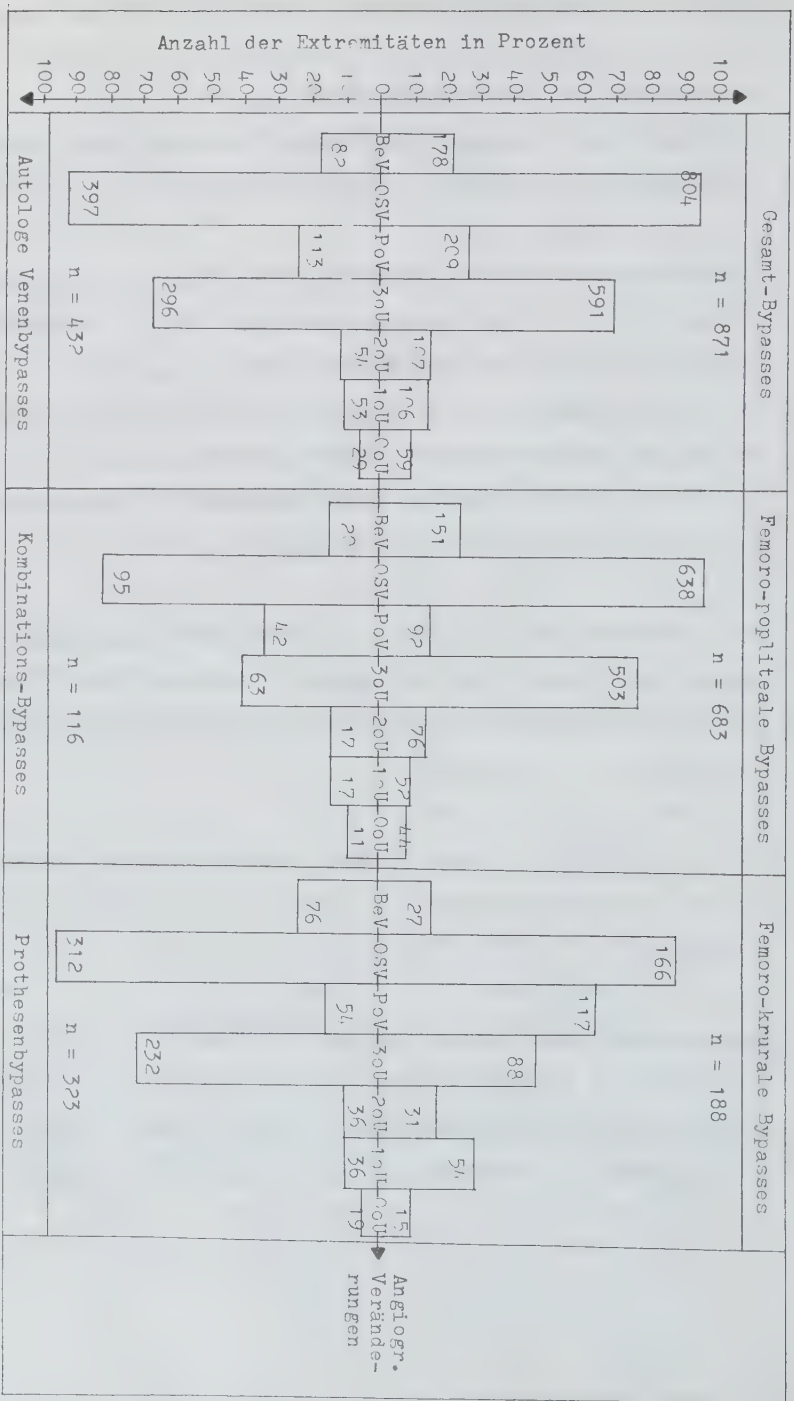
Die übrigen Parameter innerhalb der Untergruppen korrelierten eng mit denen des gesamten Krankengutes (Abb.2) .

Die A.femoralis superficialis war mit über 92% das am meisten von der arteriellen Verschlusskrankheit befallene Gefäß, darüber hinaus waren kombinierte Verschlüsse von Oberschenkel- und Unterschenkelarterien die Regel.

Angiographisch war die präoperative Gefäßsituation der Gruppen A, 1 und 3 durchaus günstiger zu werten als die der Gruppen B und 2 .

Intraoperativ stellten sich manchmal Arterien, die aufgrund eines normalen Angiographie-Befundes als Aufnahmegefäße dienen sollten, als zur Gefäßrekonstruktion nicht brauchbar heraus und die untere Anastomose mußte nach distal verlegt werden.

Abb. 2: Präoperative angiographische Gefäßsituation



3.6 Präoperative klinische Stadieneinteilung

Abgesehen von zwei Patienten (0,2%) ,bei denen popliteale Aneurysmen reseziert wurden,schilderten 411 Patienten (47,2%) ihre Beschwerden als krampfartige,zum häufigen Verweilen zwingende,teilweise nach proximal und/oder distal ausstrahlende Wadenschmerzen,die eine beschwerdefreie Gehstrecke von höchstens 150 Metern zuließen (Stadium IIb nach FONTAINE) .

Freie Gehstrecken von unter 50 Metern,zum Teil sogar unter zehn Metern wurden angegeben.Die enormen Einschränkungen im Privat- und Berufsleben drängten diese oft noch jüngeren Gefäßpatienten zur Operation.

Als weitere Indikation galt der ischämische Ruheschmerz bei 218 Extremitäten (25%) ,beschrieben als episodisch nächtlicher oder konstanter Schmerz in der unteren Extremität (Stadium III nach FONTAINE) .

Bei 240 Patienten (27,6%) fanden sich sehr schmerzhafte,oberflächliche oder tiefe Ulcerationen oder eine indolente,oft sehr ausgedehnte Gangrän an Zehen,Vorfuß oder Unterschenkel (Stadium IV nach FONTAINE) .

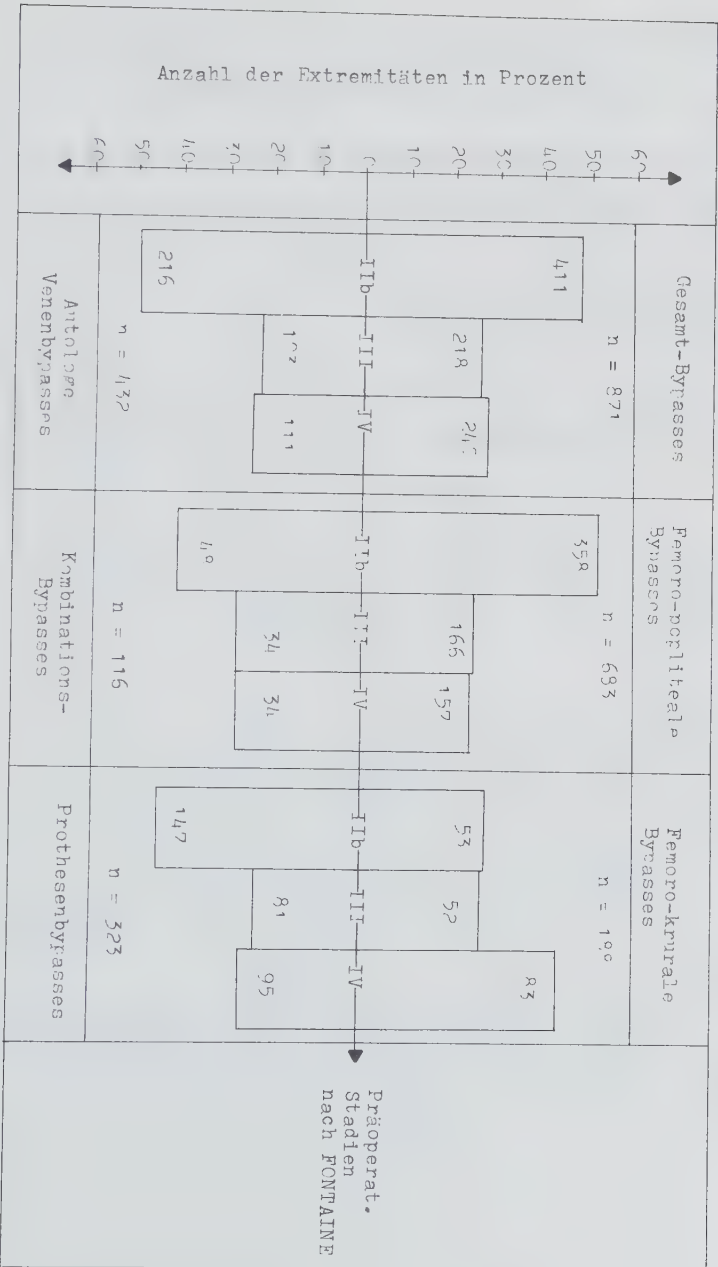
Während sich diese Zahlenverhältnisse in den Gruppen A,1,2 und 3 nur punktuell unterschieden,waren in der Kategorie femoro-kru-raler Eingriffe nur 53 Patienten (28,2%) im Stadium IIb,dagegen 52 Patienten (27,7%) im Stadium III und 83 Patienten (44,1%) im Stadium IV (Abb.3) .

Somit war durchschnittlich mehr als 50% des Krankengutes akut amputationsgefährdet, im femoro-kruralen Kollektiv drohte der Beinverlust sogar bei über 70% .

Amputationsgefährdete Stadien waren häufiger mit Ruheschmerzen oder Claudicatio intermittens assoziiert.

Der stärkste Grad der Ischämie war für uns das Kriterium der Stadieneinteilung.

Abb.3: Präoperative klinische Stadieneinteilung



4. GefäßRekonstruktionen der unteren Extremität

4.1 Rekonstruktionstechnik

In der 11-jährigen Beobachtungszeit erfolgten 871 Revaskularisationen mit einer durchschnittlichen Beobachtungsperiode von 2 Jahren.

Um auch einen retrograden Blutfluß zu gewährleisten, wurden die Gefäßoperationen prinzipiell in Bypass-Technik mit terminolateralen Anastomosen durchgeführt.

Proximal wurde 25 (2,9%) mal an die A.femoralis superficialis,
163 (18,7%) mal an aorto-und iliako-femorale
Rekonstruktionen und
683 (78,4%) mal an die A.femoralis communis in
Höhe des Abgangs der A.profunda
femoris anastomosiert.

Die Implantate wurden orthotop durch die Kniekehle auf die jeweils kaliberstärkste Unterschenkelarterie gesetzt:

Die A.poplitea war dies bei 683 Patienten (78,4%) ,davon
277 (31,8%) mal im oberen (Segment I) ,
140 (16,1%) mal im mittleren (Segment II) und
266 (30,5%) mal im unteren Drittel (Segment III) .

Als aufnehmendes Gefäß fungierten am Unterschenkel bei

69 (7,9%) Patienten die A.tibialis anterior, bei
87 (10 %) Patienten die A.tibialis posterior
und bei
32 (3,7%) Patienten die A.fibularis.

Nach sorgfältiger Präparation und vorsichtiger Entnahme wurden 432 (49,6%) körpereigene Venen als Ersatzmaterial gewählt, üblicherweise war dies die autologe V.saphena magna, lediglich zweimal wurden Armvenen (V.cephalica) verwendet.

Vor der Entnahme waren Durchmesser und Qualität überprüft worden. Nach Unterbindung der Seitenäste wurden alle Venen proximal und distal ligiert, reseziert und mit Heparin-Kochsalz-Lösung gespült.

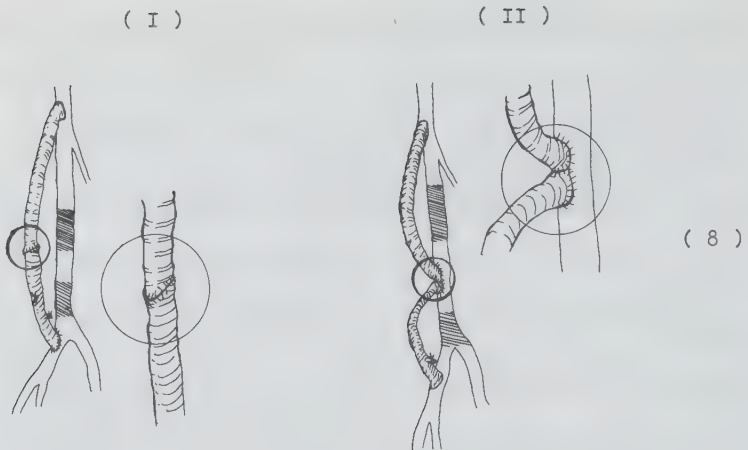
War das Venentransplantat dicht, sein Außendurchmesser nicht kleiner als 4 mm und zeigte es keine varikösen Veränderungen, wurde es wegen der Venenklappen in umgekehrter Richtung an die jeweilige Arterie angeschlossen (retrograde Implantation der autologen V.saphena magna) .

Erwies sich ein ansonsten gut brauchbares Venentransplantat als zu kurz, wurde es angeschrägt und distal (zur Überbrückung des Kniegelenks) End-zu-End mit einer Prothese (meist e-PTFE) anastomosiert (I) .

In einigen Fällen wurde eine Prothese zwischen A.femoralis communis und proximaler A.poplitea placiert (II) , von diesem Punkt aus wurde dann das Saphenasegment zur distalen Aufnahme-stelle geführt (Jumping graft oder sequential bypass) .

Diese composite grafts wurden bei 116 Patienten (13,3%) durchgeführt.

Bei den 9 (1%) Kombinationsbypasses auf das obere und mittlere popliteale Segment handelte es sich um thrombosierte Venentransplantate, die teilreseziert worden waren und mit einem Prothesenstück verlängert, reinseriert wurden.



Bei 323 Patienten (37,1%) wurde ein Prothesenbypass implantiert.

Die 33 (3,9%) in femoro-kruraler Position durchgeführten Prothesen-Rekonstruktionen waren häufig ein letzter Versuch, eine drohende Amputation abzuwenden.

4.2 Prothesenmaterialien

Eine Differenzierung von 337 Revaskularisationen der unteren Extremität mit synthetischem Gefäßersatz-Material erbrachte 146 (43,3%) mal eine Dacron- und 191 (56,7%) mal eine e-PTFE-Prothese als Implantat.

Diese Prozentanteile stimmten auch in den Untergruppen überein (Tab.3) .

Die PTFE-Prothesen besitzen den Vorteil, vor ihrem Einsetzen nicht präglottiert werden zu müssen, was in ihrer Handhabung eine gewisse Zeitersparnis und einen geringeren intraoperativen Blutverlust bedingt.

Tab.3: Unterschiedliche Prothesenmaterialien als arterieller
Gefäßersatz

	Anzahl der berücksicht. Prothesen	Dacron- Prothesen	PTFE- Prothesen
Gesamt- Kollektiv	337	146 (43,3%)	191 (56,7%)
Femoro-popliteale Eingriffe = Gruppe A	286	127 (44,4%)	159 (55,6%)
Femoro-krurale Eingriffe = Gruppe B	51	19 (37,3%)	32 (62,7%)
Kombinations- Bypasses = Gruppe 2	73	25 (34,2%)	48 (65,8%)
Prothesenbypasses = Gruppe 3	264	121 (45,8%)	143 (54,2%)

 = über dem Durchschnitt des Gesamt-Kollektivs

4.3 GefäßRekonstruktion als Rezidiveingriff nach früher bereits durchgeführter Bypassoperation

Von den 871 Patienten mit GefäßRekonstruktionen stellten sich 601 (69%) Patienten einer Nachuntersuchung.

In den einzelnen Untergruppen ließen sich 64,4% bis 73,3% der Patienten mit Bypasses nachuntersuchen.

Den 745 (85,5%) Ersteingriffen standen 126 (14,5%) Rezidiveingriffe gegenüber.

Dieses Verhältnis fand sich unabhängig vom Material (Ersteingriffe: 78,4% -89,4% ;Rezidiveingriffe: 10,6% -21,5%) oder distaler Anastomose (Ersteingriffe: 81,4% -86,7% ;Rezidiveingriffe: 13,3% -18,6%) - (Tab.4) - .

Während sich durchschnittlich 9,7% -19,8% der Männer Mehrfacheingriffen unterziehen mußten,betrug dieser Anteil bei den Frauen nur 0,7% -3,2% .

Bei den Gruppen 2 und B wurden jeweils die höchsten Rezidivraten registriert (Tab.5) .

Diese 126 Rezidiveingriffe setzten sich einerseits aus den noch zu besprechenden,auf die Kontrolluntersuchung bezogenen Rezidivverschlüssen zusammen,andererseits aus Patienten,die in auswärtigen Krankenhäusern voroperiert worden waren oder über die aufgrund von Wohnungswechsel oder Tod nach dem letzten Krankenhausaufenthalt bei uns keine weiteren Informationen zu erhalten waren.

Tab.4: Gefäßrekonstruktion als Rezidiveingriff nach früher bereits durchgeführter Bypassoperation

	Anzahl der Bypasses	Nachunter-suchte Bypasses	Anzahl der Primär-eingriffe	Anzahl der Rezidiv-eingriffe
Gesamt-Kollektiv	871	601 (69 %)	745 (85,5%)	126 (14,5%)
Femoro-popliteale Eingriffe = Gruppe A	683	480 (70,3%)	592 (86,7%)	91 (13,3%)
Femoro-krurale Eingriffe = Gruppe B	188	121 (64,4%)	153 (81,4%)	35 (18,6%)
Autologe Venen-bypasses = Gruppe 1	432	285 (70 %)	386 (89,4%)	46 (10,6%)
Kombinations-Bypasses = Gruppe 2	116	85 (73,3%)	91 (78,4%)	25 (21,6%)
Prothesenbypasses = Gruppe 3	323	231 (71,5%)	268 (83 %)	55 (17 %)



= über dem Durchschnitt des Gesamt-Kollektivs

Tab.5: Gefäßrekonstruktion als Rezidiv-eingriff nach früher bereits durchgeführter Bypassoperation

	Anzahl der Rezidiv- eingriffe	Rezidiv- eingriffe Männer	Rezidiv- eingriffe Frauen
Gesamt- Kollektiv	126 (14,5%)	115 (13,2%)	11 (1,3%)
Femoro-popliteale Eingriffe = Gruppe A	91 (13,3%)	86 (12,6%)	5 (0,7%)
Femoro-krurale Eingriffe = Gruppe B	35 (18,6%)	29 (15,4%)	6 (3,2%)
Autologe Venen- bypasses = Gruppe 1	46 (10,6%)	42 (9,7%)	4 (0,9%)
Kombinations- Bypasses = Gruppe 2	25 (21,6%)	23 (19,8%)	2 (1,8%)
Prothesenbypasses = Gruppe 3	55 (17,4%)	50 (15,5%)	5 (1,5%)



= über dem Durchschnitt des Gesamt-Kollektivs

4.4 Perioperative Antibiotikatherapie bei Gefäßrekonstruktionen

Eine Infektion des Gefäßimplantates und/oder der Operationswunde kann verheerende Auswirkungen zeigen (49,92) :

Während zumindest mit einer Verlängerung des Krankenhausaufenthaltes zu rechnen war, mußten aber genauso der Verlust des Bypasses mit einhergehender Verschlechterung der Durchblutungssituation, eine Anastomosenblutung, die Amputation der Extremität oder gar Sepsis und Exitus befürchtet werden.

Neben einer atraumatischen, sorgfältigen Operationstechnik unter aseptischen Kautelen sollte auch eine perioperative Antibiotikagabe diskutiert werden (49) :

Einerseits wurde vor einer ungewollten Züchtung resistenter Bakterienstämme durch zu großzügige Antibiotikaaanwendung gewarnt, andererseits dürfte der Einsatz poröser Fremdmaterialien in der Gefäßchirurgie das Infektionsrisiko erhöhen.

Vor der Operation deckten wir solche Patienten antibiotisch ab, die entweder gangränöse Läsionen des Stadiums IV oder irgendwo im Körper lokalisierte Infektionsherde aufzuweisen hatten, die präoperativ nicht eliminiert werden konnten:

Dies geschah bei etwa einem Zehntel (8,6% - 12,8%) der Patienten (Tab.6) .

Tab.6: Perioperative Antibiotikaprophylaxe bzw.-therapie bei Gefäßrekonstruktionen

	Anzahl der Bypasses	Perioperative Antibiose
Gesamt-Kollektiv	871	9,5% (83)
Femoro-popliteale Eingriffe = Gruppe A	683	10,1% (69)
Femoro-krurale Eingriffe = Gruppe B	188	12,8% (24)
Autologe Venenbypasses = Gruppe 1	432	9,7% (42)
Kombinationsbypasses = Gruppe 2	116	8,6% (10)
Prothesenbypasses = Gruppe 3	323	9,3% (30)



- über dem Durchschnitt des Gesamt-Kollektivs

4.5 Postoperative Antikoagulation zur Rezidivvermeidung

Gerade bei gefäßchirurgischen Eingriffen sollte die medikamentöse Thromboseprophylaxe der arteriellen Bypasses nicht vernachlässigt werden:

Da Heparin und Cumarine sowohl im arteriellen als auch im venösen Gefäßsystem wirken, waren diese Substanzen lange Zeit Mittel der Wahl. Leider erwiesen sich die zahlreichen Kontraindikationen und die unabdingbare Zuverlässigkeit und Mitarbeit des Patienten hinsichtlich Tabletteneinnahme und Gerinnungsanalysen bei der Langzeit-Medikation für manchen Patienten als unüberwindliche Ausschlusskriterien.

Bei mehr als der Hälfte (49,8% -67%) unserer Patienten hielten wir folgendes Vorgehen für angebracht:

Intraoperativ wurde das Sofortantikoagulans Heparin parenteral verabreicht und einige Tage weitergegeben. Unter Beachtung eines etwa dreitägigen Heparinschutzes wurde dann auf Marcumar^R umgestellt, ein oral anwendbares Cumarinderivat mit verzögertem Wirkungsbeginn.

Weil diese Antikoagulantien zwar die Entstehung und das Wachstum von Gerinnungs- und Appositionsthromben verhindern, aber nicht die Entwicklung von Abscheidungsthromben auf vorgeschädigtem Endothel und von Plättchenaggregaten verhindern können, wurden Thrombozyten-Aggregationshemmer therapeutisch genutzt. Sie entwickeln ihre Wirkung vornehmlich im arteriellen Sektor.

Seit 1980 setzten wir somit in erster Linie Plättchenhemmer ein. Etwa ein Drittel (26,7% -33,7%) unserer Patienten wurde damit behandelt (Tab.7). Wir bevorzugten Acetylsalicylsäure-Präparate, wie etwa Colfarit^R oder Godamed^R.

Tab. 7: Postoperative Antikoagulation zur Rezidivvermeidung

	Anzahl der Bypasses	Postoperative Marcumarisierung	Thrombozyten-Aggregations-Hemmer
Gesamt-Kollektiv	871	52% (453)	29,6% (258)
Femoropopliteale Eingriffe = Gruppe A	683	56,2% (384)	33,7% (230)
Femoropopliteale Eingriffe = Gruppe B	188	57% (126)	22% (62)
Autologe Venenbypasses = Gruppe 1	432	52,1% (225)	30,6% (132)
Kombinationsbypasses = Gruppe 2	116	57,8% (67)	26,7% (31)
Prothesenbypasses = Gruppe 3	323	49,8% (161)	29,4% (95)



= über dem Durchschnitt des Gesamt-Kollektivs

5. Mortalität und postoperative Komplikationen

5.1 Frühergebnisse

5.1.1 Frühmortalität - tödliche postoperative Komplikationen

Nach 871 gefäßchirurgischen Interventionen verstarben 32 (3,7%) Patienten während des Krankenhausaufenthaltes. Fast 90% der Todesfälle zeigten kardiale Ursachen.

Während ein Patient (3,1%) nach intraoperativem Herzstillstand nicht mehr reanimiert werden konnte, waren bei 10 (31,4%) Patienten Myokardinfarkte die auslösende Todesursache. Bei 17 (53,1%) Verstorbenen führte ein Herz-Kreislauf-Versagen zum Tode.

An massiven Lungenembolien verstarben 4 (12,5%) Patienten (Tab.8) .

Tab.8: Tödliche postoperative Komplikationen

	Anzahl der Todesfälle	Herz-Kreis- lauf-Versa- gen	Herz-in- farkt	Lungen- embolie	Intraopera- tiver Herz- stillstand
untersuchtes kollektiv	3,7% (32)	53,1% (17)	31,3% (10)	12,5% (4)	3,1% (1)
emoro-popliteale ingriffe = Gruppe A	3,5% (24)	45,8% (11)	37,5% (9)	12,5% (3)	4,2% (1)
emoro-krurale ingriffe = Gruppe B	4,3% (8)	75 % (6)	12,5% (1)	12,5% (1)	-
autologe Venen- ypasses = Gruppe 1	2,8% (12)	41,7% (5)	58,3% (7)	-	-
ombinations- ypasses = Gruppe 2	3,4% (4)	50 % (2)	25 % (1)	25 % (1)	-
rothesenbypasses = Gruppe 3	5 % (16)	62,5% (10)	12,5% (2)	18,8% (3)	6,2% (1)

Bei den Todesfällen suchten wir nach der Dringlichkeit der Operation und fanden, daß sich 13 (40,6%) Patienten im Stadium IV, 10 (31,3%) Patienten im Stadium III sowie 9 (28,1%) Patienten im Stadium IIb befanden.

Während die femoro-popliteale (9 Patienten = 37,5%) und die Venen-Gruppe (7 Patienten = 58,3%) mit einem hohen Stadium-IIb-Anteil überraschten, verstarben nach femoro-kruralen Eingriffen (Stadium IV : 7 Patienten = 87,5% , Stadium III : 1 Patient = 12,5%) und nach Kombinationsbypasses (Stadium IV : 3 Patienten = 75% , Stadium III : 1 Patient = 25%) meist Patienten, deren untere Extremität von einer Amputation bedroht war (Tab.9) .

5.1.2 Nichttödliche postoperative Komplikationen

Bei 86 (9,9%) Patienten war der postoperative Verlauf nicht komplikationslos:

Wundheilungsstörungen verzögerten 47 (54,7%) mal die Genesung, 6 (7%) Anastomosen-Aneurysmen wurden erfolgreich revidiert.

Bei 5 (5,8%) Implantat-Infektionen konnte durch massive antibiotische und lokal chirurgische Therapie bei allen Patienten die Extremität erhalten werden.

Lymphödeme oder Serome traten bei 10 (11,6%) Patienten auf.

Einmal wurde ein (1,2%) Aneurysma der A.poplitea beseitigt.

Postoperativ traten bei zwei (2,3%) Patienten eine Osteomyelitis, bei einem (1,2%) Patienten eine gleichseitige Peroneuslähmung, bei einem anderen (1,2%) Patienten eine Gasbrand-Infektion auf.

Diese 73 (84,9%) lokalen Komplikationen standen 13 (15,1%) systemischen Komplikationen gegenüber:

Es fanden sich bei 3 (3,5%) Patienten ein Apoplex, bei 4 (4,7%)

Tab.9: Frühmortalität aufgegliedert in Operationsindikationen

	Stadium IIb	Stadium III	Stadium IV
Gesamt-Kollektiv n = 32	28,1% (9)	31,3% (10)	40,6% (13)
Femoro-popliteale Eingriffe = Gruppe A n = 24	37,5% (9)	37,5% (9)	25 % (6)
Femoro-krurale Eingriffe = Gruppe B n = 8	-	12,5% (1)	87,5% (7)
Autologe Venen- bypasses = Gruppe 1 n = 12	58,3% (7)	-	41,7% (5)
Kombinations- Bypasses = Gruppe 2 n = 4	-	25 % (1)	75 % (3)
Prothesenbypasses = Gruppe 3	12,4% (2)	56,3% (9)	31,3% (5)



= über dem Durchschnitt des Gesamt-Kollektivs

Patienten Lungenembolien, bei einem (1,2%) Patienten eine Herzinsuffizienz, bei 2 (2,3%) Patienten ein Myokardinfarkt, bei einem (1,2%) Patienten eine tiefe Beinvenenthrombose, bei einem (1,2%) Patienten eine gastro-intestinale Blutung und bei einem anderen (1,2%) Patienten ein Cauda-Syndrom.

Die Gesamtrate nichttödlicher Komplikationen lag zwischen 9,1% und 12,8% .

In Gruppe A überwogen mehr lokale (55 = 88,7%) , in Gruppe B mehr systemische Komplikationen (6 = 25%) . Nach kombinierten Venen-Prothesen-Bypasses traten zwar 12 (100%) mal lokale, aber keine systemischen Komplikationen auf (Tab.10/11) .

Tab.10: Nichttödliche, systemische postoperative Komplikationen

	Gesamt-Kompl.	Systemische Kompl.	Cerebrale Insulte	Lungenembolien	Herzinfarkte, -insuffizienzen	Sonstiges
Gesamt-Kollektiv	9,9% (86)	15,1% (13)	3,5% (3)	4,7% (4)	3,5% (3)	3,5% (3)
Femoro-popliteale Eingriffe = Gruppe A	9,1% (62)	11,3% (7)	1,6% (1)	6,5% (4)	-	3,2% (2)
Femoro-krurale Eingriffe = Gruppe B	12,8% (24)	25 % (6)	8,3% (2)	-	12,5% (3)	4,2% (1)
Autologe Venenbypasses = Gruppe 1	9,7% (42)	19 % (8)	2,4% (1)	7,1% (3)	4,8% (2)	4,8% (2)
Kombinations-Bypasses = Gruppe 2	10,3%	-	-	-	-	-
Prothesenbypasses = Gruppe 3	9,9% (32)	15,6% (5)	6,3% (2)	3,1% (1)	3,1% (1)	3,1% (1)

Tab. 11: Nichttödliche, lokale postoperative Komplikationen

	Gesamt- Kompl.	Lokale Kompl.	Wundheil- ungsstö- rungen	Anastomo- sen-Aneu- rysmen	Infektion des Im- plantates	Lymphödem und Serome	Poplitear- Aneurysmen	Sonstiges
Gesamt- Kollektiv	9,9% (86)	84,9% (73)	54,7% (47)	7 % (6)	5,8% (5)	11,6% (10)	1,2% (1)	4,7% (4)
Femoropopliteale Eingriffe = Gruppe A	9,1% (62)	88,7% (55)	53,2% (33)	8,1% (5)	8,1% (5)	14,5% (9)	1,6% (1)	3,2% (2)
Femorokrurale Eingriffe = Gruppe B	12,8% (24)	75 % (18)	58,3% (14)	4,2% (1)	-	4,2% (1)	-	8,3% (2)
Autologe Venen- bypasses = Gruppe 1	9,7% (42)	81 % (34)	52,4% (22)	7,1% (3)	4,8% (2)	14,3% (6)	-	2,4% (1)
Kombinations- Bypasses = Gruppe 2	10,3% (12)	100 % (12)	91,7% (11)	-	-	-	-	8,3% (1)
Prothesenbypasses = Gruppe 3	9,9% (32)	84,4% (27)	43,8% (14)	9,4% (3)	9,4% (3)	12,5% (4)	3,1% (1)	6,3% (2)

5.1.3 Frühüberlebensraten nach Life-table-analysis

Bei Entlassung bzw. 30 Tage post operationem waren die kumulativen Frühüberlebensraten bei unserem Gesamt-Krankengut 96,3% ,in den Unterteilungen A und B 96,5% und 95,7% ,in der Gruppe 1 97,2% ,in der Gruppe 2 96,6% und in der Gruppe 3 95% (Abb.4) .

5.2 Spätergebnisse

5.2.1 Spätmortalität

Im Beobachtungszeitraum zwischen einem Monat und 10 Jahren post-operativ ergab sich allgemein eine Spätmortalität von 24,8% (141 von 569 Patienten) ,nach femoro-poplitealen bzw.femoro-kruralen Eingriffen von 23,2% (106 von 456 Patienten) sowie 31% (35 von 113 Patienten) .

In den Materialvergleichs-Gruppen 1 bis 3 fanden sich folgende Spätmortalitätsraten:

Gruppe 1 : 31,1% (85 von 273 Patienten)

Gruppe 2 : 16 % (13 von 81 Patienten)

Gruppe 3 : 20,6% (43 von 208 Patienten) .

Die höchsten Spätmortalitätsraten zeigten sich somit in Gruppe B und Gruppe 1 (Abb.5) .

5.2.2 Spätüberlebensraten nach Life-table-analysis

Sowohl innerhalb der einzelnen Vergleichskollektive als auch im Vergleich zum gesamten Krankengut differierten die kumulativen Langzeit-Überlebensraten nur gering:

Während nach einem Jahr noch durchschnittlich 89,1% (88,1% bis

94%) ,nach drei Jahren durchschnittlich 79,7% (78,2% bis 81,3%) und nach fünf Jahren durchschnittlich 73,3% (71,3% bis 75,2%) der Patienten am Leben waren,verringerten sich die Überlebensraten nach acht Jahren auf durchschnittlich 68,5% (65,1% bis 75,2%) und nach zehn Jahren auf durchschnittlich 66,4% (61% bis 68,1%) .

Insgesamt hatten die femoro-popliteale Gruppe gegenüber der femoro-kruralen Gruppe und die Patienten mit Kombinations-und Prothesenbypasses bessere Überlebensraten gegenüber den Patienten mit Venenbypasses (Abb.4) .

Diese Unterschiede erwiesen sich allerdings als statistisch nicht signifikant (p größer 0,1) .

5.2.3 Gesamtmortalität

Nach 10 Jahren Beobachtungszeit fanden sich folgende Mortalitätsraten:

Gruppe A : 27,1% (130 von 480 Patienten)

Gruppe B : 35,5% (43 von 121 Patienten)

Gruppe 1 : 34 % (97 von 285 Patienten)

Gruppe 2 : 20 % (17 von 85 Patienten)

Gruppe 3 : 25,5% (59 von 231 Patienten) .

Somit ergab sich eine Gesamtmortalität von durchschnittlich 28,8% (173 von 601 Patienten) .

Überdurchschnittlich hoch war die Mortalität mit 35,5% in der femoro-kruralen Gruppe und mit 34% in der Venenbypass-Gruppe (Abb.5) .

Abb. 4: Vergleich der kumulativen Überlebensraten nach femoro-poplitealen und femoro-kurralen Rekonstruktionen in Abhängigkeit vom Gefäßersatz-Material (Anhang 1a-f)

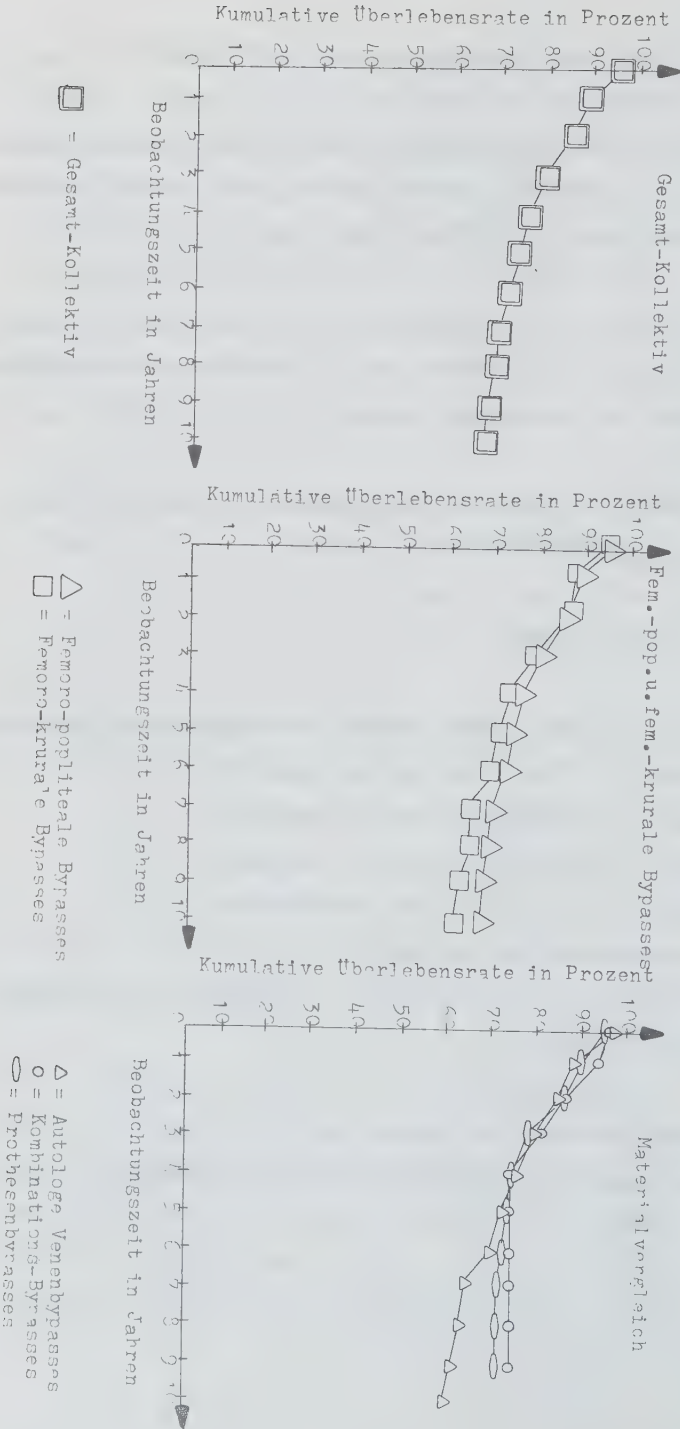
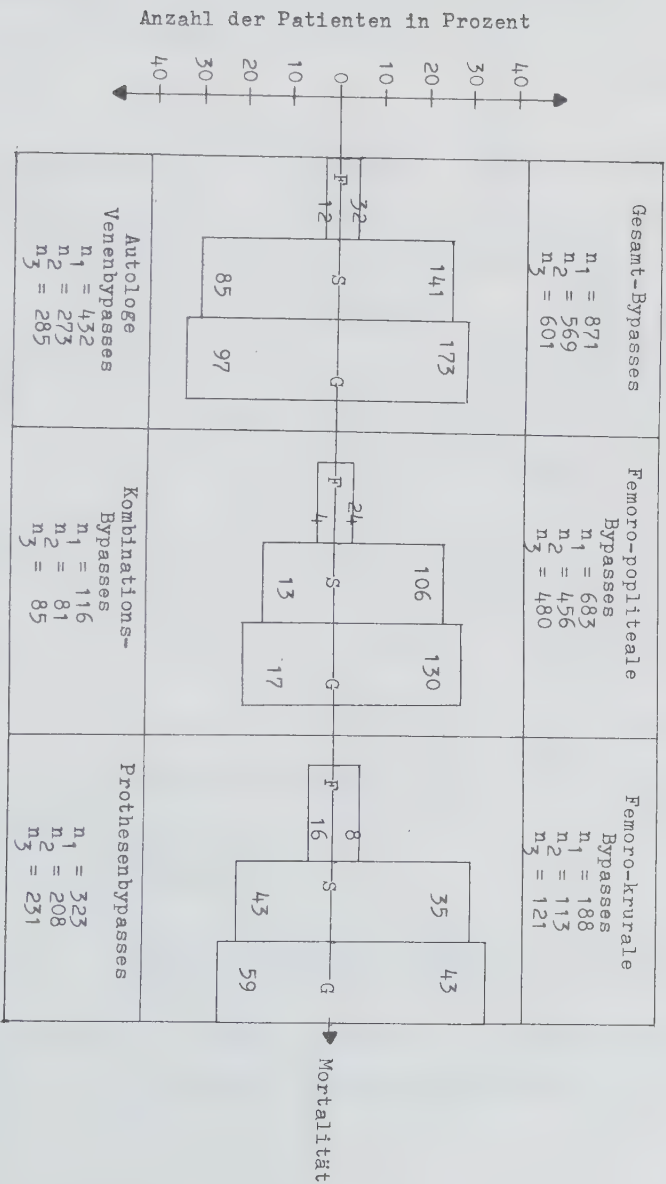


Abb. 5: Früh-, Spät- und Gesamtmortalität



6. Implantatdurchgängigkeit

6.1 Rekonstruktive Maßnahmen bei Rezidivverschluß

Wegen drastischer Verschlechterung der Durchblutungsverhältnisse infolge eines Implantatverschlusses wurde 156 (24,7%) mal eine Folgeoperation nötig.

Meist waren ungenügender distaler Blutabstrom,weniger oft schlechter Einstrom,Progression der Grundkrankheit,selten Thrombembolien oder technische Fehler Ursachen für Rezidiveingriffe.

Zur Verbesserung des"inflow" (Tab.12) wurden 20 (12,8%) Re-interventionen durchgeführt,dagegen dienten 136 (87,2%) Re-Eingriffe einer Steigerung des"outflow" (Tab.13) .

Im einzelnen wurden folgende Re-Operationen unternommen:

12 (7,7%) aorto-bifemorale Rekonstruktionen

3 (1,9%) aorto-femorale Rekonstruktionen

5 (3,2%) iliako-femorale Rekonstruktionen

50 (32,1%) Thrombendarteriektomien

14 (9 %) Profunda-Plastiken

7 (4,5%) Embolektomien

64 (41 %) femoro-popliteale/krurale Bypasses

13 (8,3%) autologe Venen der Gegenseite

19 (12,2%) Venen-Prothesen-Bypasses

32 (20,5%) Prothesenbypasses

1 (0,6%) Poplitea-Aneurysma-Resektion.

Innerhalb der Untergruppen waren zwischen 20,7% und 27,6% Sekundär- oder Tertiäreingriffe nötig,um eine einwandfreie Bypass-Funktion zu

erzielen.

Aus einem Vergleich der Einzel-Maßnahmen waren keine neuen Erkenntnisse zur Vermeidung von Rezidiveingriffen zu gewinnen.

In den Gruppen A und 3 traten etwas häufiger Re-Verschlüsse auf als in den Gruppen B,1 und 2 .

Tab.12: Operative Maßnahmen beim Rezidivverschluß (Verbesserung des "inflow")

	Gesamt-Rezidiv-eingriffe	Maßnahmen zur Verbesserung d. "inflow"	Y-Prothesen	Aorto-femorale Bypasses	Iliako-femorale Bypasses
Gesamt-Kollektiv n = 632	24,7% (156)	12,8% (20)	7,7% (12)	1,9% (3)	3,2% (5)
Femoro-popliteale Eingriffe = Gruppe A n = 505	25,3% (128)	14,1% (18)	9,4% (12)	1,6% (2)	3,1% (4)
Femoro-krurale Eingriffe = Gruppe B n = 127	22 % (28)	7,1% (2)	-	3,6% (1)	3,6% (1)
Autologe Venen-bypasses = Gruppe 1 n = 306	23,5% (72)	12,5% (9)	8,3% (6)	1,4% (1)	2,8% (2)
Kombinations-Bypasses = Gruppe 2 n = 87	20,7% (18)	5,6% (1)	-	-	5,6% (1)
Prothesenbypasses = Gruppe 3 n = 239	27,6% (66)	15,2% (10)	9,1% (6)	3 % (2)	3 % (2)

○ = über dem Durchschnitt des Gesamt-Kollektivs

Tab.13: Operative Maßnahmen beim Rezidivverschluss (Verbesserung des "outflow")

	Gesamt- Rezidiv- eingriffe	Maßnahmen zur Ver- besserung d. "out- flow"	Thromb- endarter- ektomie	Profunda- plastik	Embolek- tomie	Femoro- pop.u. krur. By- passes	Autologe Venen- Bypasses	Kombina- tions-By- passes	Prothe- sen-By- passes	Aneu- rysm. Res.
Gesamt- kollektiv n = 632	24,7% (156)	87,2% (136)	32,1% (50)	9 % (14)	4,5% (7)	41 % (64)	8,3% (13)	12,2% (19)	20,5% (32)	0,6% (1)
Femoro-popliteale Fingeriffe = Gruppe A n = 505	25,3% (128)	85,9% (110)	25 % (32)	9,4% (12)	5,5% (7)	45,3% (58)	9,4% (12)	12,5% (16)	23,4% (30)	0,8% (1)
Femoro-krurale Fingeriffe = Gruppe B n = 127	22 % (28)	92,9% (26)	64,3% (18)	7,1% (2)	-	21,4% (6)	3,6% (1)	10,7% (3)	7,1% (2)	-
Autologe Venen- bypasses = Gruppe 1 n = 306	23,5% (72)	87,5% (63)	3,6% (22)	13,9% (10)	1,4% (1)	41,7% (30)	13,9% (10)	12,5% (9)	15,3% (11)	-
Kombinations- Bypasses = Gruppe 2 n = 87	20,7% (18)	94,4% (17)	33,3% (6)	5,6% (1)	11,1% (2)	44,4% (8)	5,6% (1)	5,6% (1)	33,3% (6)	-
Prothesenbypasses = Gruppe 3 n = 239	27,6% (66)	84,8% (56)	33,3% (22)	4,5% (3)	6,1% (4)	39,4% (26)	3 % (2)	13,6% (9)	22,7% (15)	1,5% (1)

○ = über dem Durchschnitt des Gesamt-Kollektivs

6.2 Frühergebnisse

6.2.1 Frühverschlüsse und Fröhdurchgängigkeitsraten nach Life-table-analysis

Innerhalb eines Monats postoperativ thrombosierten 55 (6,4%) der 871 Rekonstruktionen, 40 (6%) nach femoro-poplitealem, 15 (8,2%) nach femoro-kruralem Bypass.

Bei 22 (5,2%) der Venenbypasses war wie bei 11 (9,6%) Kombinations-Bypasses und bei 22 (7%) Prothesenbypasses ein Rezidiveingriff zur Wiederöffnung der arteriellen Strombahn unmöglich (Abb.14) .

Die Fröhdurchgängigkeitsrate lag bei 93,6%, entsprechend bei 94% nach femoro-poplitealen und bei 91,8% nach femoro-kruralen Rekonstruktionen.

Während V.saphena-Transplantate eine Fröhdurchgängigkeitsrate von 94,8% aufwiesen, lag sie für Kombinations-Bypasses bei 90,4% und für Prothesenbypasses bei 93% (Abb.7) .

6.2.2 Klinische Stadieneinteilung bei Entlassung

Bei Entlassung waren 784 (90%) der Bypasses voll funktionsfähig, die betreffenden Patienten weder ober- noch unterschenkelamputiert. Als Beweis für ein sehr gutes postoperatives Ergebnis berichteten 40,1% (349) der Patienten über völlige Beschwerdefreiheit und 49,7% (433) über eine lediglich gering eingeschränkte Gehstrecke. Kein Patient hatte post operationem mehr Ruheschmerzen und bei lediglich 0,2% (2) der Patienten waren bestehende Nekrosen nicht zur Abheilung gekommen.

Während postoperativ das Stadium I am häufigsten in den Gruppen A (294 = 43%) und 1 (192 = 44,4%) ,weniger in den Gruppen B (55 = 29,3%) und 2 (37 = 31,9%) erreicht werden konnte,wurde das Stadium II oft in den Gruppen B (110 = 58,5%) und 2 (64 = 55,2%) ,seltener bei den Venen- (205 = 47,5%) und den femoro-poplitealen Bypasses (323 = 47,3%) erzielt (Abb.6) .

6.3 Spätergebnisse

6.3.1 Spätverschlüsse und Spätdurchgängigkeitsraten nach Life-table-analysis

Zwischen einem Monat und zehn Jahren nach der Operation waren 18,5% (95 von 514) der Bypasses obliteriert,davon entfielen 18% (75 von 416) auf femoro-popliteale und 20,4% (20 von 98) auf femoro-krurale Rekonstruktionen.

Nach Venenbypasses waren inzwischen 11,5% (29 von 251) verschlossen,nach Kombinations-Bypasses waren 21,4% (15 von 70) und nach Prothesenbypasses 26,4% (51 von 193) nach neun Jahren nicht mehr durchgängig (Abb.14) .

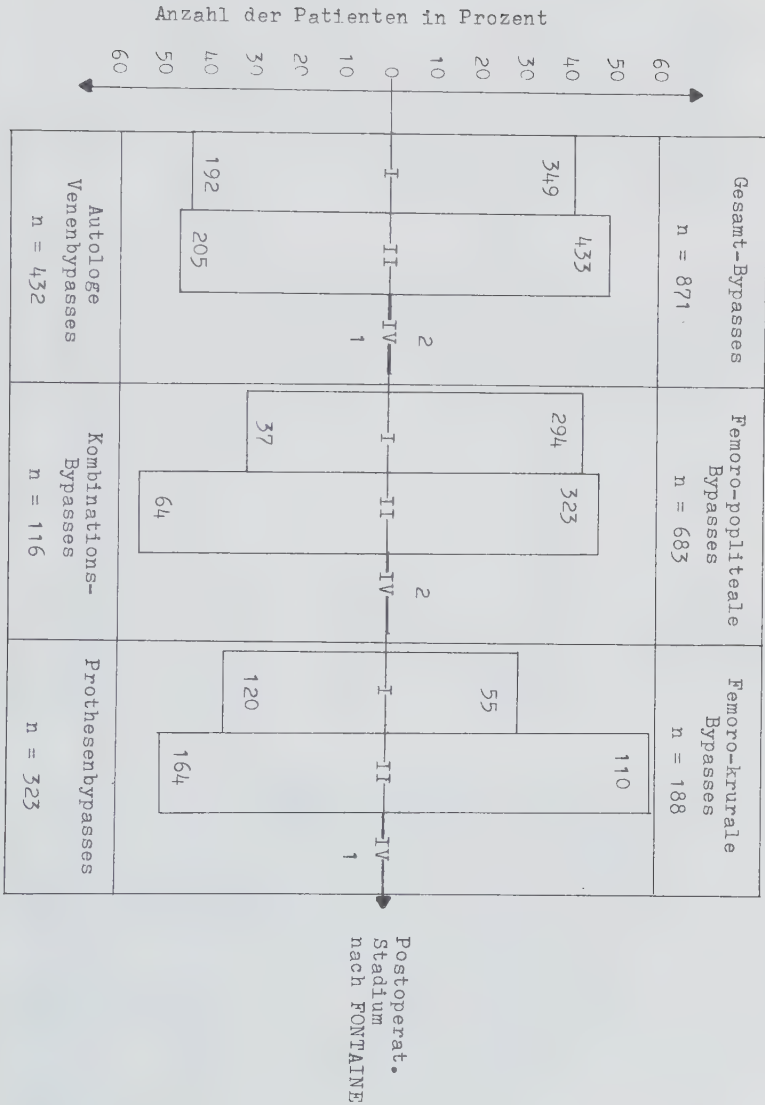
Zwischen einem und drei Monaten postoperativ waren in Gruppe 1 0%,in Gruppe 2 1,4% (1 von 98) ,in Gruppe A 1,7% (7 von 416) und allgemein 3,3% (17 von 514) thrombosiert.

Wesentlich häufiger waren im gleichen Zeitraum bei den Patienten mit femoro-kruralen und mit Prothesenbypasses Verschlüsse eingetreten (Abb.14) :

Gruppe B : 10,2% (10 von 98)

Gruppe 3 : 8,3% (16 von 193) .

Abb.6: Klinische Stadieneinteilung bei Entlassung



Dementsprechend ergab sich eine durchschnittliche kumulative Durchgängigkeitsrate

nach einem Jahr von 83,7% (74,7% bis 89,6%) ,
nach drei Jahren von 77,5% (68,5% bis 86,3%) ,
nach fünf Jahren von 73,5% (63,9% bis 82,2%) und
nach acht Jahren von 68,9% (43,5% bis 80,1%) .

Die 10-Jahres-Durchgängigkeitsrate, sofern erreicht, lag
durchschnittlich bei 65,6% (64,1% bis 80,1%) .

Während nach fünf Jahren Beobachtungszeit die femoro-poplitealen Rekonstruktionen noch bessere Durchgängigkeit aufwiesen, zeigten die femoro-kruralen Bypasses zwischen acht und zehn Jahren eine bessere Durchgängigkeitsrate.

Statistisch waren diese Unterschiede jedoch nicht signifikant
(p größer 0,1) .

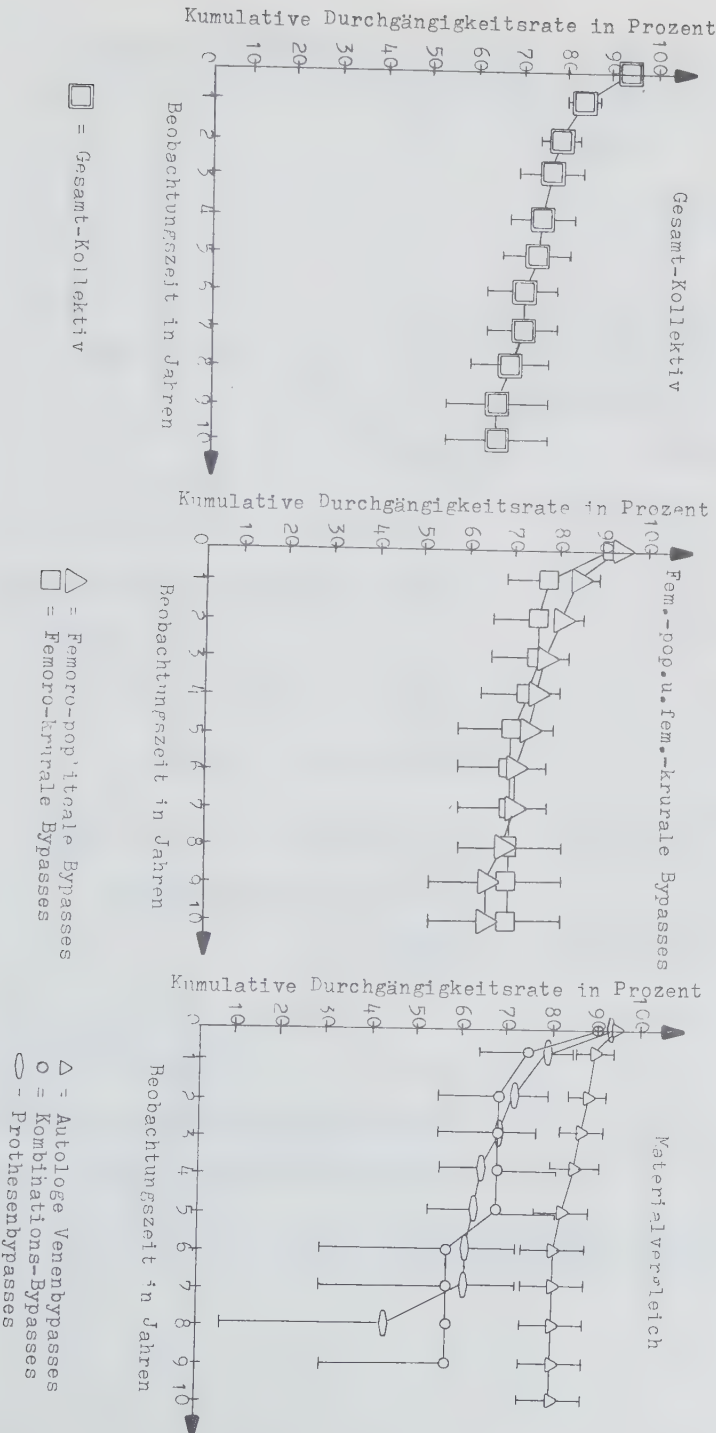
Die autologen Venen-Transplantate erzielten mit Abstand die beste Langzeitfunktion:

Sie waren hochsignifikant besser (p kleiner 0,001) als jeder andere Gefäßersatz.

Während die Durchgängigkeitsraten der Kombinations- und der Prothesenbypasses innerhalb der ersten beiden Jahre einen steilen Abfall zeigten, sank die "patency" bei Gruppe 2 nach fünf Jahren und bei Gruppe 3 nach 7 Jahren noch einmal deutlich ab (Abb.7) .

Die Diskrepanz zwischen diesen Untergruppen war nicht signifikant
(p größer 0,1) .

Abb.7: Vergleich der kumulativen Durchgängigkeitsraten nach femoro-poplitealen und femoro-kruralen Rekonstruktionen sowie in Abhängigkeit vom Gefäßersatz-Material (Anhang 2a-f)



6.3.2 Vergleich der kumulierten Durchgängigkeitsraten innerhalb der Materialgruppen in Abhängigkeit von der Lokalisation der distalen Anastomose

Venenbypasses (Abb.8)

Die A.poplitea fungierte 323 mal als Aufnahmegefäß für ein Venen-Transplantat. Bezüglich ihrer Segmente I bis III fanden sich folgende Durchgängigkeitsraten:

Segment I	: Entlassung: 92,7% , nach fünf Jahren: 84,2% , nach neun Jahren: 78,3% .
Segment II	: Entlassung: 96 % , nach fünf Jahren: 87,9% , nach neun Jahren: 87,9% .
Segment III	: Entlassung: 97 % , nach fünf Jahren: 80,6% , nach neun Jahren: 80,6% .

Bei den 109 kruralen Venenbypasses fanden wir folgende Durchgängigkeitsraten:

A.tibialis ant.	: Entlassung: 92,4% , nach fünf Jahren: 77,6% , nach neun Jahren: 77,6% .
A.tibialis post.	: Entlassung: 94,1% , nach fünf Jahren: 75,6% , nach neun Jahren: 75,6% .

Erstaunlicherweise waren alle 18 Anastomosen mit der A.fibularis immer durchgängig, jedoch sind die Ergebnisse aufgrund der geringen Fallzahlen nicht vergleichbar.

Kombinierte Venen-Prothesen-Bypasses (Abb.9)

Von den vier Kombinations-Bypasses auf das proximale popliteale Segment thrombosierten zwei vor der Entlassung.

Von den fünf kombinierten Venen-Prothesen-Bypasses auf das mittlere popliteale Segment waren einer bei der Entlassung und einer nach einem Jahr verschlossen.

Bei den 70 Kombinations-Bypasses zum distalen poplitealen Segment wurden folgende Durchgängigkeitsraten erzielt:

Entlassung: 88,4% , nach fünf Jahren:

69,1% , nach sieben Jahren: 46,1% .

Bei den femoro-kruralen Rekonstruktionen traten folgende Rezidivverschlüsse auf:

Von 23 kombinierten Prothesen-Venenbypasses auf die A.tibialis ant.obliterierten fünf im ersten Jahr,

von 19 auf die A.tibialis post. einer bei Entlassung, einer im ersten und einer im zweiten Jahr.

Alle vier Kombinations-Bypasses auf die A.fibularis funktionierten noch nach 11 Jahren.

Prothesenbypasses (Abb.10)

Rein synthetisches Gefäßersatz-Material wurde 290 mal popliteal eingesetzt. Die Gefäßrekonstruktionen zum III.Segment zeigten eine bessere Durchgängigkeit als die auf das II.Segment, die schlechtesten Ergebnisse fanden sich bei Rekonstruktionen auf das I.Segment.

Segment I	: Entlassung:95,4% , nach fünf Jahren: 52,8% , nach acht Jahren:35 % .
Segment II	: Entlassung:96,3% , nach fünf Jahren: 67,4% , nach acht Jahren:67,4% .
Segment III	: Entlassung:92,8% , nach fünf Jahren: 73 % , nach sieben Jahren:73% .

Von den 33 femoro-kruralen Prothesenbypasses thrombosierten von
von sechs auf die A.tibialis ant.zwei noch während des
Krankenhausaufenthaltes,
von 17 auf die A.tibialis post.vier vor der Entlassung
und drei innerhalb des ersten Jah-
res
und von zehn auf die A.fibularis zwei noch in der Klinik
und jeweils einer im ersten und
zweiten Jahr post operationem.

Während sich im Bereich der A.poplitea somit das II.und III.Seg-
ment als Anschlußgefäße anboten,zeigte sich im kruralen Segment,
daß auch mit der A.fibularis als aufnehmendes Gefäß ein gutes
Langzeit-Ergebnis erreicht werden kann.

Abb.8: Vergleich der kumulativen Durchgängigkeitsraten nach autologen Venenbypasses in Abhängigkeit von der Lokalisation der distalen Anastomose (Anhang 3a)

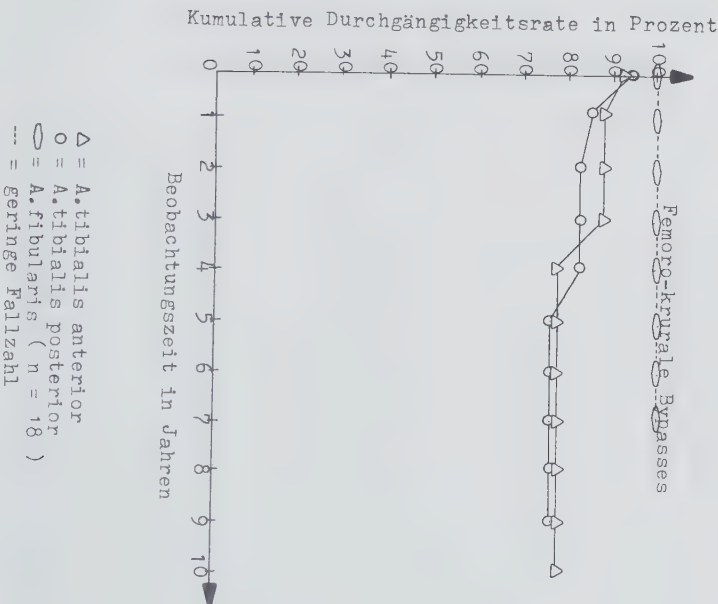
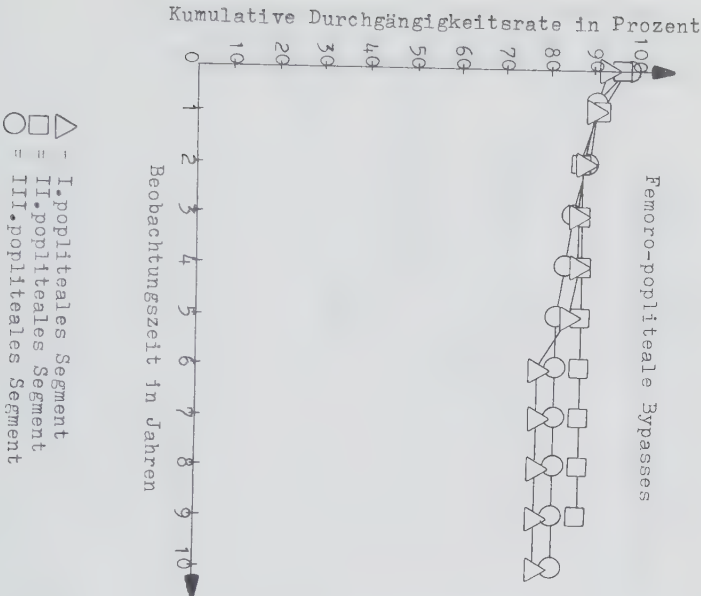
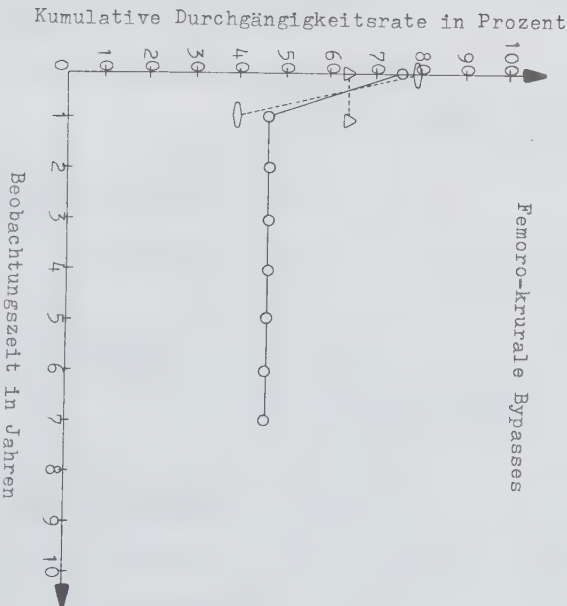
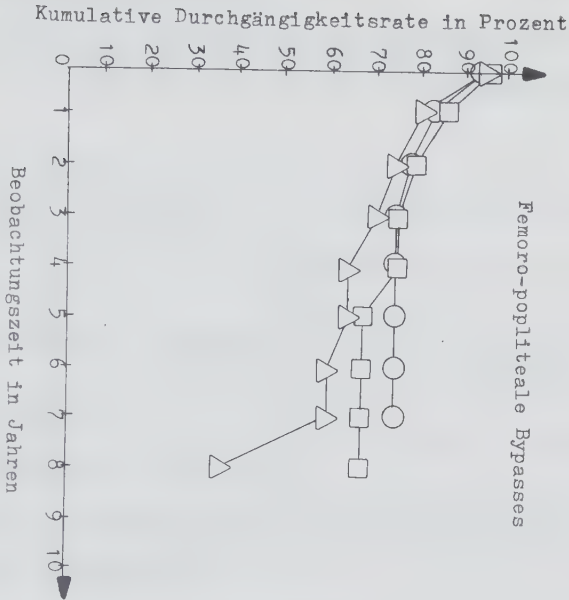


Abb. 10: Vergleich der kumulativen Durchgängigkeitsraten nach Prothesenbypasses in Abhängigkeit von der Lokalisation der distalen Anastomose (Anhang 3c)



---= Geringe Fallzahl

6.3.3 Vergleich der kumulierten Durchgängigkeitsraten nach femoro-poplitealen und femoro-kruralen Rekonstruktionen in Abhängigkeit vom Material und der Lokalisation der distalen Anastomose

Während in femoro-kruraler Position die kombinierten Implantate

- Entlassung: 97,8% , nach fünf Jahren:

71,4% , nach neun Jahren: 71,4% -

signifikant bessere (p kleiner 0,005) Langzeit-Ergebnisse erzielten als der prothetische Ersatz

- Entlassung: 75 % , nach fünf Jahren:

36 % , nach sieben Jahren: 36 % - ,

finden sich im femoro-poplitealen Bereich bessere, aber nicht signifikant (p kleiner 0,10) unterschiedliche Ergebnisse nach Prothesenbypasses

- Entlassung: 95,1% , nach fünf Jahren:

66,3% , nach acht Jahren: 45,1% -

als nach Kombinations-Bypasses

- Entlassung: 85,6% , nach fünf Jahren:

66,6% , nach sieben Jahren: 44,4% - .

Die autologe Vene zeigte sich in femoro-poplitealer Position

- Entlassung: 95 % , nach fünf Jahren:

84 % , nach zehn Jahren: 81 % -

sowohl dem Prothesen- als auch dem Kombinations-Bypass signifikant (p kleiner 0,001) überlegen.

Im femoro-kruralen Bereich hatten die Venen-Transplantate signifikant bessere (p kleiner 0,005) Durchgängigkeitsraten als die Prothesen-Implantate und nicht signifikant bessere Langzeit-Resultate (p größer 0,10) als die kombinierten Venen-

Prothesen-Bypasses (Abb.11)

- Entlassung:94,4% , nach fünf Jahren:
79,2% , nach zehn Jahren:79,2% - .

Bei den Kombinations-Bypasses zeigten die femoro-kruralen Rekonstruktionen

- Entlassung:97,8% , nach fünf Jahren:
71,4% , nach sieben Jahren:71,4% -

eine bessere Langzeit-Funktion als die femoro-poplitealen Bypasses

- Entlassung:85,6% , nach fünf Jahren:
66,6% , nach sieben Jahren:44,4% - .

Die Unterschiede erwiesen sich allerdings als nicht signifikant (p größer 0,10) .

Bei den Prothesenbypasses waren die kurzen, poplitealen Rekonstruktionen

- Entlassung:95,1% , nach fünf Jahren:
66,3% , nach sieben Jahren:63,1% -

signifikant besser (p kleiner 0,01) als die langen, kruralen Bypasses

- Entlassung:75 % , nach fünf Jahren:
36 % , nach sieben Jahren:36 % - .

Die Venen-Transplantate blieben unabhängig von der distalen Anastomosenhöhe (Unterschiede nicht signifikant: p größer 0,10) annähernd gleich lange offen:

Femoro-popliteale Rekonstruktionen:

- Entlassung:95 % , nach fünf Jahren:
84 % , nach zehn Jahren:81 % -

femoro-krurale Rekonstruktionen:

- Entlassung: 94,4% , nach fünf Jahren:
79,2% , nach zehn Jahren: 79,2% - .

Die autologen Venenbypasses zeigten damit insgesamt die beste Langzeit-Funktion (Abb.12) .

6.3.4 Vergleich der kumulierten Durchgängigkeitsraten der femoro-poplitealen Rekonstruktionen oberhalb und unterhalb des Kniegelenks in Abhängigkeit vom Material

Insgesamt waren die Durchgängigkeitsraten femoro-poplitealer Bypasses mit distalen Anastomosen oberhalb des Kniegelenks

- Entlassung: 93,4% , nach fünf Jahren:
72,7% , nach zehn Jahren: 62,1% -

signifikant besser (p kleiner 0,01) als mit unteren Anastomosen im Bereich des II. und III. poplitealen Segments

- Entlassung: 94,5% , nach fünf Jahren:
75,4% , nach zehn Jahren 66,8% - .

Sowohl bei den Venen-Transplantaten

-oberhalb :

- Entlassung: 92,7% , nach fünf Jahren:
84,2% , nach zehn Jahren: 78,3% -

-unterhalb:

- Entlassung: 96,7% , nach fünf Jahren:
83,1% , nach zehn Jahren: 83,1% -

als auch bei den Prothesen-Implantaten

-oberhalb :

- Entlassung: 95,4% , nach fünf Jahren:
62,8% , nach acht Jahren: 35% -

Abb. 11: Vergleich der kumulativen Durchgängigkeitsraten nach femoro-poplitealen und femoro-kruralen Rekonstruktionen unter Berücksichtigung des unterschiedlichen Gefäßersatzmaterials (Anhang 3a-c)

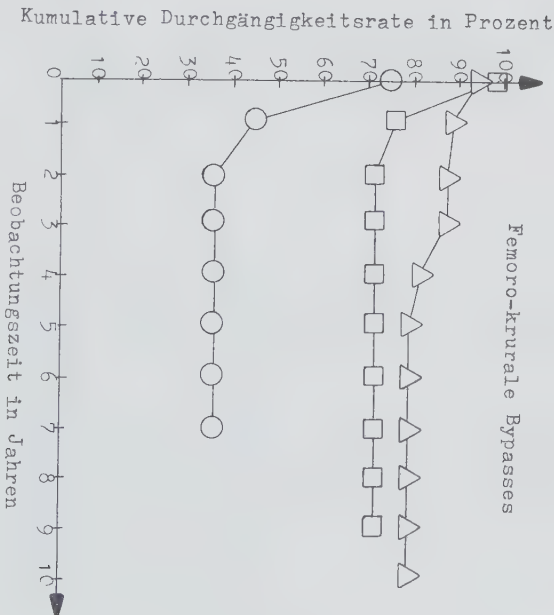
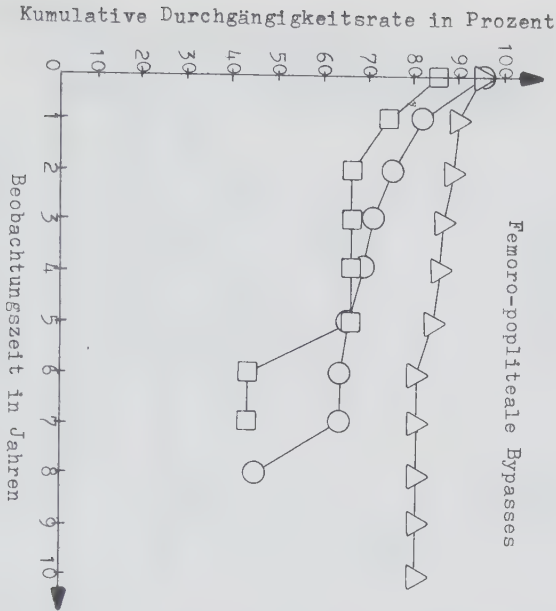
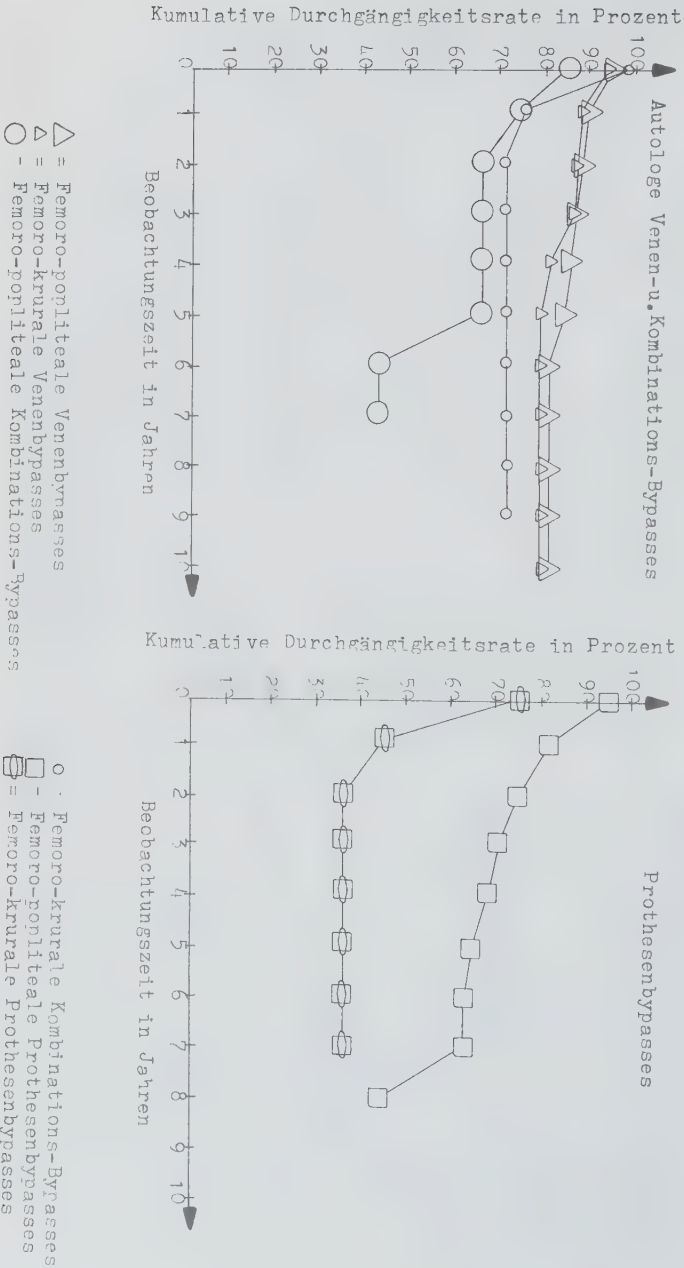


Abb. 12: Vergleich der kumulativen Durchgängigkeitsraten nach femoro-poplitealen und femoro-kruhalen Rekonstruktionen unter Berücksichtigung des unterschiedlichen Gefäßersatzmaterials (Anhang 7a-c)



-unterhalb:

- Entlassung:94,7% , nach fünf Jahren:

69 % , nach acht Jahren:69% -

unterstrichen die Ergebnisse,die A.poplitea unterhalb des Kniegelenks als Ausstrombett zu bevorzugen.Jedoch war bei diesen Unterschieden statistisch keine Signifikanz (p größer 0,10) gegeben.

Die Venenbypasses waren im Vergleich mit den Prothesen-Rekonstruktionen signifikant länger (p kleiner 0,025) durchgängig.

Bei den kombinierten Venen-Prothesen-Bypasses fanden wir folgende Durchgängigkeit:

-oberhalb :

- Entlassung:zwei von vier Bypasses
verschlossen

-unterhalb:

- Entlassung:87,8% , nach fünf Jahren:
67,5% , nach sieben Jahren:45% -

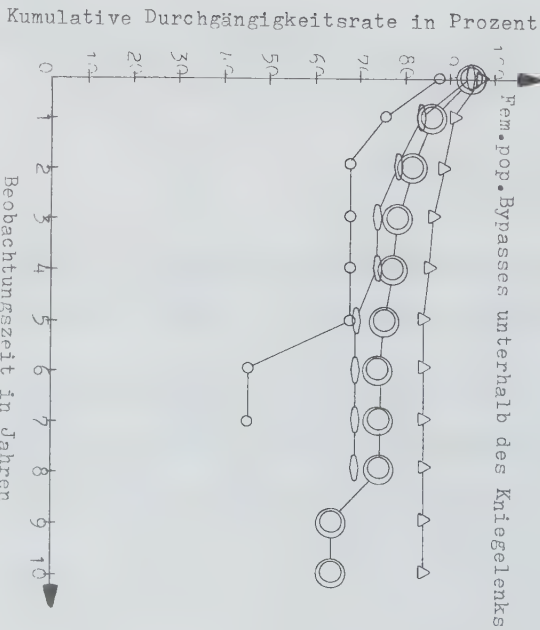
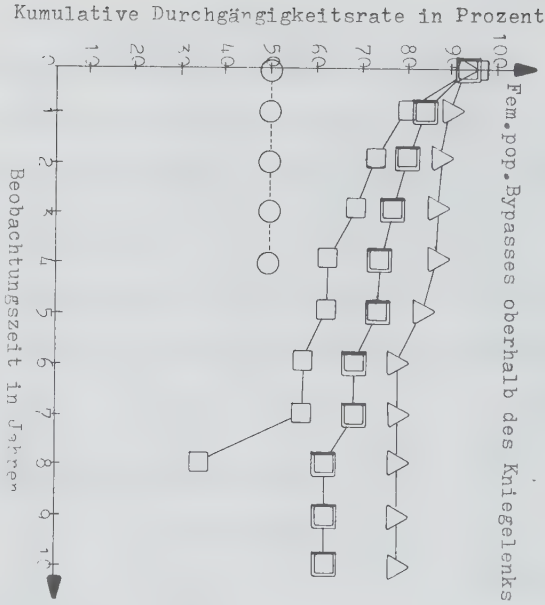
(Abb.13) .

6.3.5 Gesamtverschlüsse

Nach Abschluß der Beobachtungszeit waren bei 601 Bypasses 150 (25%) Verschlüsse aufgetreten,davon 115 (24%) in Gruppe A und 35 (28,9%) in Gruppe B .

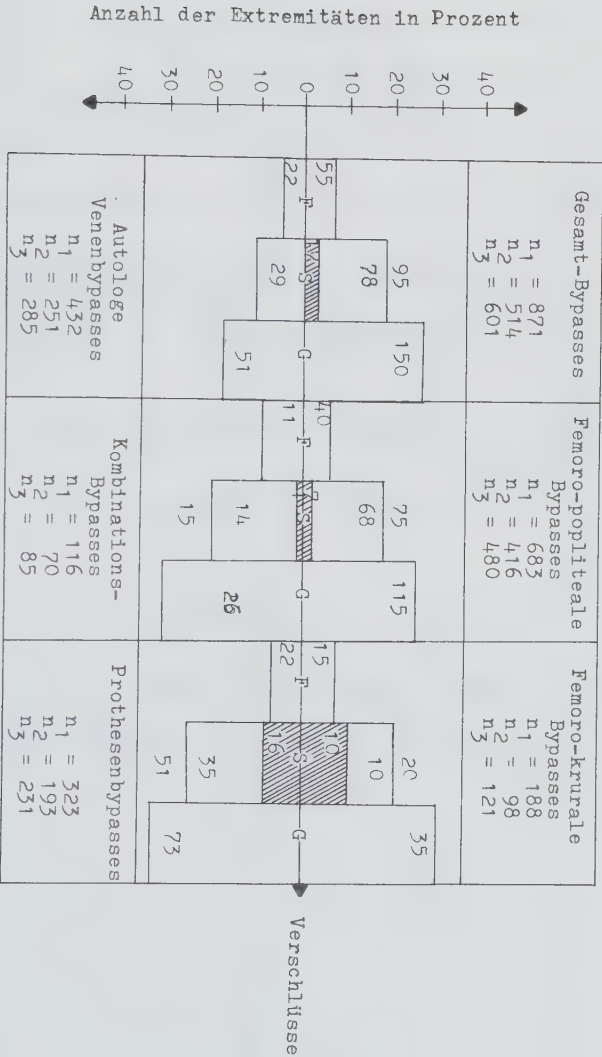
Während es bei 51 von 285 (17,9%) der Venen-Transplantate zum Rezidivverschluß kam,waren 26 von 85 (30,6%) der Kombinations-Bypasses und 73 von 231 (31,6%) der Prothesenbypasses nicht mehr durchgängig (Abb.14) .

Abb. 13: Vergleich der kumulierten Durchgängigkeitsraten nach femoro-poplitealen Rekonstruktionen in Abhängigkeit von der distalen Anastomose oberhalb oder unterhalb des Kniegelenks sowie unter Berücksichtigung des unterschiedlichen Gefäßersatz-Materials (Anhang 4)



- △ = Femoro-popliteale Venenbypasses oberhalb des Knies
- = Femoro-popliteale Venenbypasses unterhalb des Knies
- = Femoro-popliteale Kombinations-Byp. oberhalb d. Knies
- ◇ = Femoro-popliteale Kombinations-Byp. unterhalb d. Knies
- ◻ = Femoro-popliteale Prothesenbypasses oberhalb des Knies
- ◼ = Femoro-popliteale Prothesenbypasses unterhalb des Knies
- = geringste Fallzahl

Abb. 14: Vergleich der Früh-, Spät- und Gesamtverschlüsse nach femoro-poplitealen und femoro-kruralen Rekonstruktionen sowie bei Verwendung von unterschiedlichem Gefäßersatz-Material



6.3.6 Klinische Stadieneinteilung bei der Nachuntersuchung

Bei 601 nachuntersuchten Patienten wurden

68 (11,3%) mal ein Stadium I,

220 (36,6%) mal ein Stadium II,

6 (1 %) mal ein Stadium III und

3 (0,5%) mal ein Stadium IV nach FONTAINE festgestellt.

Beschwerdefreiheit oder leichte Claudicatio intermittens wurden häufiger in den Gruppen

A (Stad.I: 60 Patienten=12,5%,Stad.II:184 Patienten=38,3%) ,

1 (Stad.I: 42 Patienten=14,7%,Stad.II: 99 Patienten=34,7%)

und

2 (Stad.I: 9 Patienten=10,6%,Stad.II: 38 Patienten=44,7%) ,

seltener in den Gruppen

B (Stad.I: 8 Patienten= 6,6%,Stad.II: 36 Patienten=29,8%)

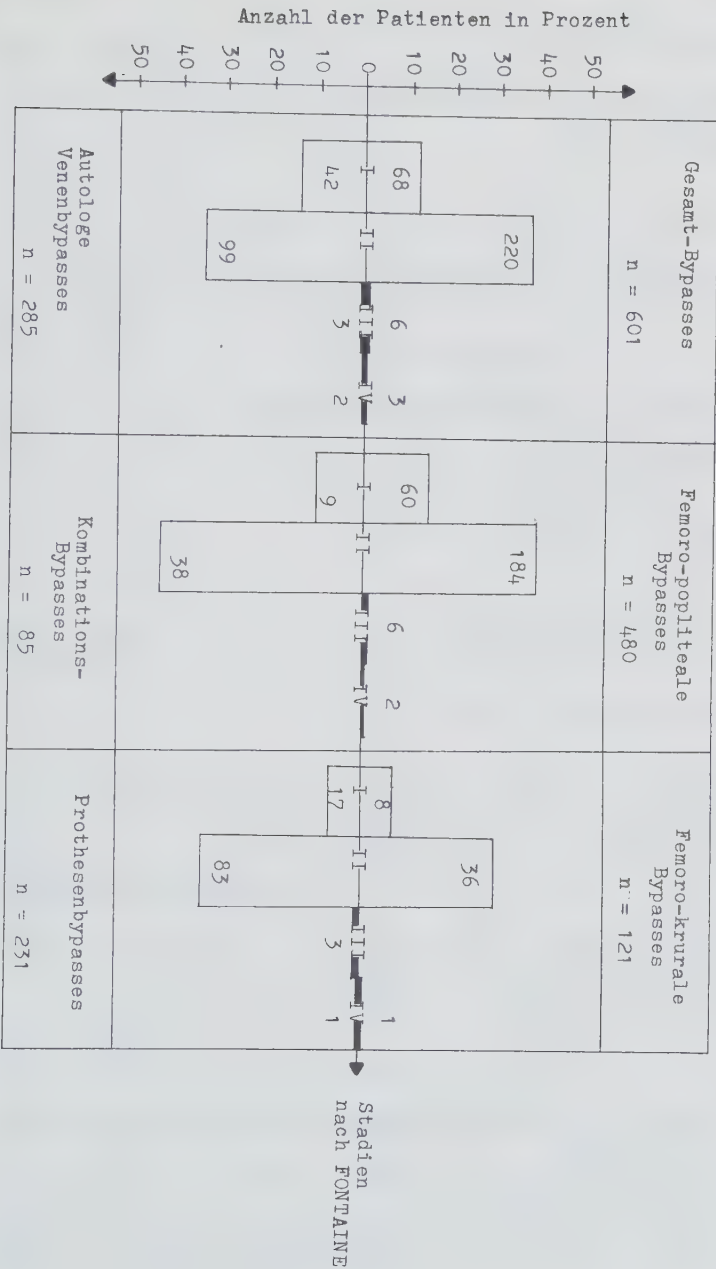
sowie

3 (Stad.I: 17 Patienten= 7,4%,Stad.II: 83 Patienten=35,9%)

beobachtet.

Ischämischer Ruheschmerz (zwischen 0% und 1,3%) und Gangrän (zwischen 0% und 0,8%) fanden sich bei der Nachuntersuchung sehr selten (Abb.15) .

Abb. 15: Klinische Stadieneinteilung bei der Nachuntersuchung



7. Beinrehaltung

7.1 Frühergebnisse

7.1.1 Frühamputationen und Frühbeinrehaltungsraten nach
Life-table-analysis

Nach 871 Gefäßrekonstruktionen unterhalb des Leistenbandes waren
22 (2,5%) Ober-und Unterschenkelamputationen noch während
des Klinikaufenthaltes notwendig geworden, davon gehörten
12 (1,8%) dem femoro-poplitealen und
10 (5,3%) dem femoro-kruralen Kontingent an.

Nach 432 autologen Venenbypasses mußten

6 (1,4%) der unteren Extremitäten,

nach 116 Kombinations-Bypasses mußten

2 (1,7%) der Beine und

nach 323 Prothesenbypasses mußten

14 (4,3%) der überbrückten Extremitäten am Ober-oder Unterschenkel amputiert werden (Abb.23) .

Hinsichtlich Amputationshöhe und präoperativem Stadium fanden wir bei den amputierten Patienten folgende Verhältnisse:

20 von 22 (90,9%) der unteren Extremitäten wurden oberhalb
des Kniegelenks amputiert.

Vor der rekonstruktiven Intervention waren

12 (54,5%) mal Nekrosen oder Gangrän (Stadium IV) ,

7 (31,8%) mal nächtlicher Ruheschmerz (Stadium III) und

3 (13,6%) mal starke Gehbeschwerden (Stadium IIb)

die Operationsindikation.

Demnach waren bereits präoperativ

19 (86,4%) der Patienten vom Beinverlust bedroht.

Während nach Eingriffen im Stadium IIb in der Gruppe 2 nie, in der Gruppe 3 einmal (7,1%) und in der Gruppe B ebenfalls einmal (10%) amputiert werden mußte (allgemein dreimal=13,6%), wurden bei den femoro-poplitealen (16,7%) und bei den V.saphena magna-Bypasses (33,3%) jeweils zwei Amputationen durchgeführt (Tab.14) .

Die kumulative Frühbeinerhaltungsrate betrug 97,4%, femoro-popliteal 98,2% und femoro-krural 94,6%.

Während bei 98,6% der Patienten mit Venenbypasses die betreffende Extremität erhalten werden konnte, mußten 98,2% der Patienten mit kombinierten Venen-Prothesen-Bypasses und 95,6% der Patienten mit Kunststoff-Bypasses nicht amputiert werden (Abb.16) .

7.2 Spätergebnisse

7.2.1 Spätamputationen und Spätbeinerhaltungsraten nach Life-table-analysis

Von 485 gefäßimplantierten Extremitäten waren im Zeitraum zwischen 30.postoperativem Tag und Abschluß der Studie 44 (9,1%) amputiert worden, 31 (8%) nach femoro-poplitealem und 13 (13,4%) nach femoro-kruralem Gefäßersatz.

In der Gruppe 1 kam es 11 (4,5%) mal, in der Gruppe 2 ebenfalls 11 (16,2%) mal und in der Gruppe 3 22 (12,6%) mal zum Beinverlust (Abb.23) .

So kumulierte die Beinerhaltungsrate nach einem Jahr zwischen 84,7% und 95,8% (allgemein 91,9%), nach drei Jahren zwischen 80,7% und 95,3% (allgemein 89,2%), nach fünf Jahren zwischen 80,7% und 94 % (allgemein 88,1%) und nach acht bis zehn Jahren

zwischen 58,6% und 92,8% (allgemein 80,2%) .

Die femoro-poplitealen Bypasses waren signifikant besser (p kleiner 0,01) als die femoro-kruralen Rekonstruktionen.

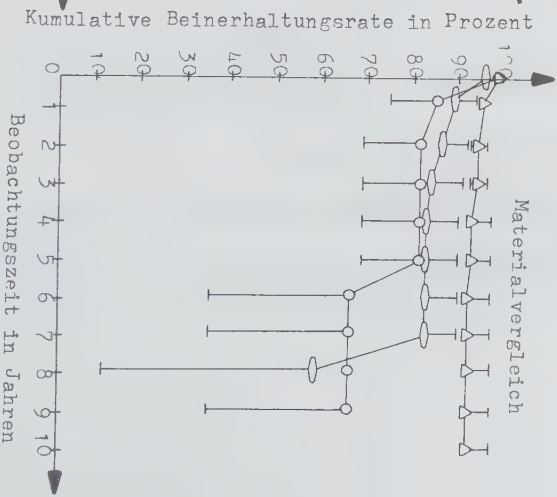
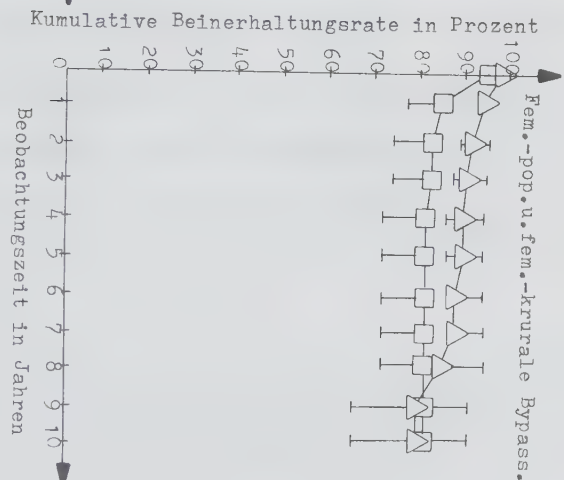
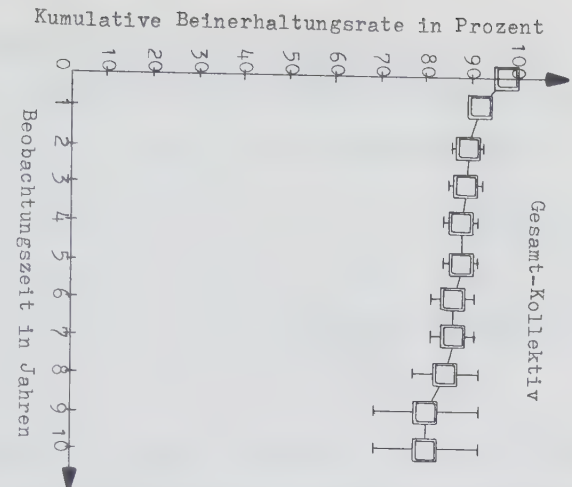
Die Venen-Transplantate erwiesen sich anderem Gefäßersatz-Material als signifikant (p kleiner 0,01) überlegen, die Prothesenbypasses schnitten signifikant besser (p kleiner 0,01) ab als die Kombinations-Bypasses (Abb.16) .

Tab.14: Frühamputationen aufgegliedert in Operationsindikationen

Präoperatives Stadium	Oberschenkelamputationen n = 20			Unterschenkelamputationen n = 2
	II	III	IV	IV
Gesamt-Kollektiv n = 22	13,6% (3)	31,8% (7)	45,5% (10) a)	9,1% (2)
Femoro-popliteale Eingriffe = Gruppe A n = 12	16,7% (2)	41,7% (5)	25 % (3) a)	16,7% (2)
Femoro-krurale Eingriffe = Gruppe B n = 10	10 % (1)	20 % (2)	70 % (7)	-
Autologe Venenbypasses = Gruppe 1 n = 6	33,3% (2)	-	50 % (3)	16,7% (1)
Kombinations-Bypasses = Gruppe 2 n = 2	-	100 % (2) a)	-	-
Prothesenbypasses = Gruppe 3 n = 14	7,1% (1)	35,7% (5)	50 % (7)	7,1% (1)

a) = Oberschenkelamputation nach Unterschenkelamputation

Abb.16: Vergleich der kumulativen Beinerhaltungsrate nach femoro-poplitealen und femoro-knurralen Rekonstruktionen sowie in Abhängigkeit vom Gefäßersatz-Material (Anhang 5a-f)



7.2.2 Vergleich der kumulierten Beinerhaltungsraten innerhalb der Materialgruppen in Abhängigkeit von der Lokalisation der distalen Anastomose

Venenbypasses (Abb.17)

Sowohl auf das obere popliteale Segment (Entlassung:99,3% ,
nach fünf Jahren:96,4% ,nach zehn Jahren:
92,9%)

als auch auf das mittlere popliteale Segment (Entlassung :
98% ,nach fünf Jahren:98% ,nach neun Jahren:
98%)

und auf das untere popliteale Segment (Entlassung:99,2% ,
nach fünf Jahren:94,5% ,nach zehn Jahren:
94,5%)

fanden sich sehr hohe kumulierte Beinerhaltungsraten für venösen Gefäßersatz.

Im femoro-kruralen Bereich zeigten sich folgende Resultate:

Rekonstruktionen auf die A.tibialis anterior (Entlassung:
92,4% ,nach fünf Jahren:79,4% ,nach zehn
Jahren:79,4%)

und nicht ganz so oft auf die A.tibialis posterior (Entlassung:
100% ,nach fünf Jahren:64% ,nach neun Jahren:
64%)

bewiesen eine gute Langzeitfunktion.

Von 18 Anschlüssen auf die A.fibularis waren den Patienten selbst nach sieben Jahren alle Extremitäten erhaltengeblieben.

Kombinierte Venen-Prothesen-Bypasses (Abb.18)

Bei den kombinierten Venen-Prothesen-Bypasses wurden

bei vier Anastomosen mit dem I.Poplitea-Segment nie,
bei fünf mit dem II.Poplitea-Segment einmal sofort und
bei 61 mit dem III.Poplitea-Segment achtmal (Entlassung:

98,3% ,nach fünf Jahren:76,8% ,nach
sieben Jahren 51,2%)

amputiert.

Während bei 23 Bypass-Operationen auf die A.tibialis anterior
dreimal und

bei 19 auf die A.tibialis posterior einmal Amputationen
der unteren Extremität notwendig wurden,blieben die
vier Rekonstruktionen auf die A.fibularis voll funktionsfähig.

Prothesenbypasses (Abb.19)

Zum oberen poplitealen Segment wurde nach acht Jahren eine
kumulierte Beinerhaltungsrate von 52,1% (Entlassung:99,2% ,
nach fünf Jahren:86,8% ,nach acht Jahren:
52,1%) ,

zum mittleren poplitealen Segment in derselben Zeitspanne
85% (Entlassung:97,6% ,nach fünf Jahren:
85% ,nach acht Jahren 85%) und

zum III.Poplitea-Segment nach sieben Jahren 84,1% (Entlassung:
94,2% ,nach fünf Jahren 84,1% ,nach sieben
Jahren:84,1%) erreicht.

Von den Patienten mit femoro-kruralen Prothesenbypasses kamen bei sechs Anschlüssen an die A.tibialis anterior zwei innerhalb des ersten Monats, bei 17 Anastomosen mit der A.tibialis posterior drei sofort und zwei im ersten Jahr sowie bei zehn Anschlüssen auf die A.fibularis zwei postoperativ und einer noch vor Jahresfrist zur Amputation.

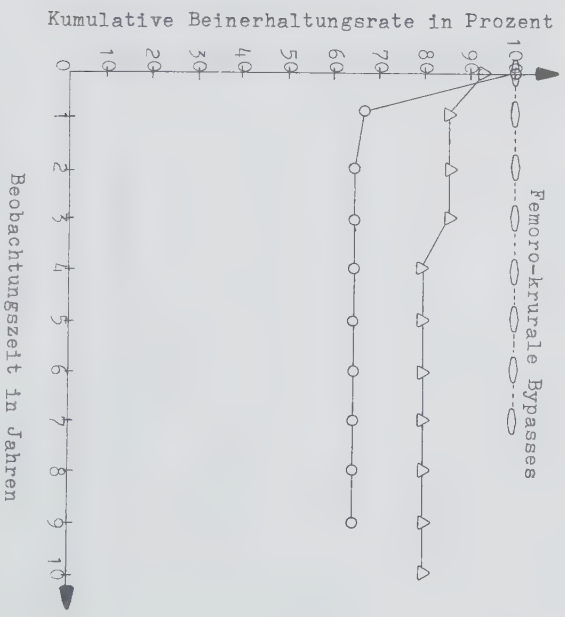
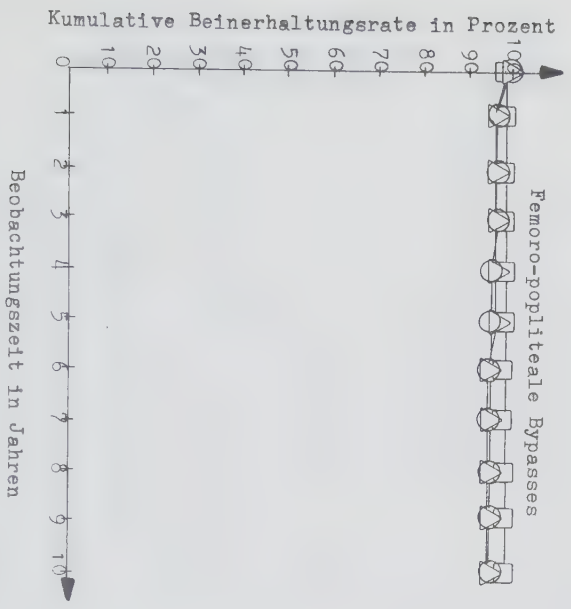
7.2.3 Vergleich der kumulierten Beinerhaltungsraten nach femoro-poplitealen und femoro-kruralen Rekonstruktionen in Abhängigkeit vom Material und der Lokalisation der distalen Anastomose

Im femoro-poplitealen Bereich konnten wir folgende Ergebnisse erzielen:

Während sich die gute Funktion der Venen-Transplantate in einer excellenten Beinerhaltung ausdrückte (Entlassung:99,1% ,nach fünf Jahren:96% ,nach zehn Jahren:94,3%) , stieg das Amputationsrisiko beim Einsatz von Kunststoff (Entlassung:97,5% ,nach fünf Jahren:85,5% , nach acht Jahren:61,1%) und besonders beim Einsatz von "composite grafts" (Entlassung: 97,1% ,nach fünf Jahren:77,7% ,nach sieben Jahren:51,8%) .

Bei den Revaskularisationen der Unterschenkelgefäße fand sich nach Kombinations-Bypasses (Entlassung:100% ,nach fünf Jahren: 83,7% ,nach neun Jahren:83,7%) unter Berücksichtigung der geringeren Fallzahl

Abb. 17: Vergleich der kumulativen Beinerhaltungsrate nach autologen Venenbypasses in Abhängigkeit von der Lokalisation der distalen Anastomose (Anhang 6a)



---= geringe Fallzahl

Abb.18: Vergleich der kumulativen Beinerhaltungsraten nach Kombinations-Bypasses in Abhängigkeit von der Lokalisation der distalen Anastomose (Anhang 6b)

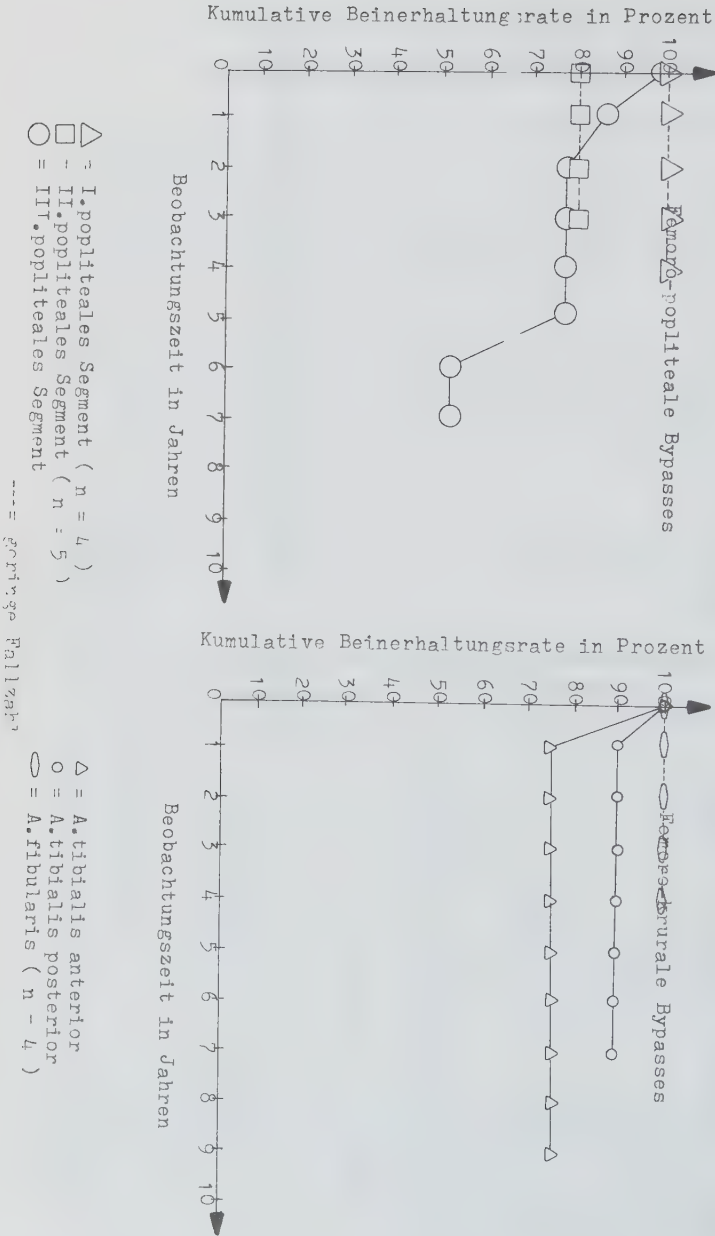
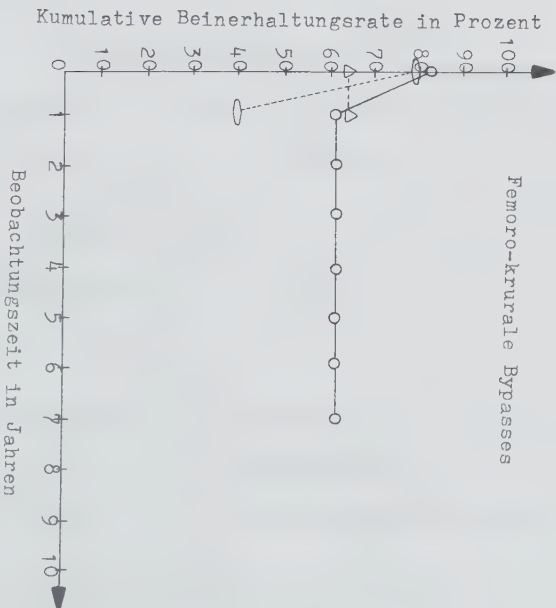
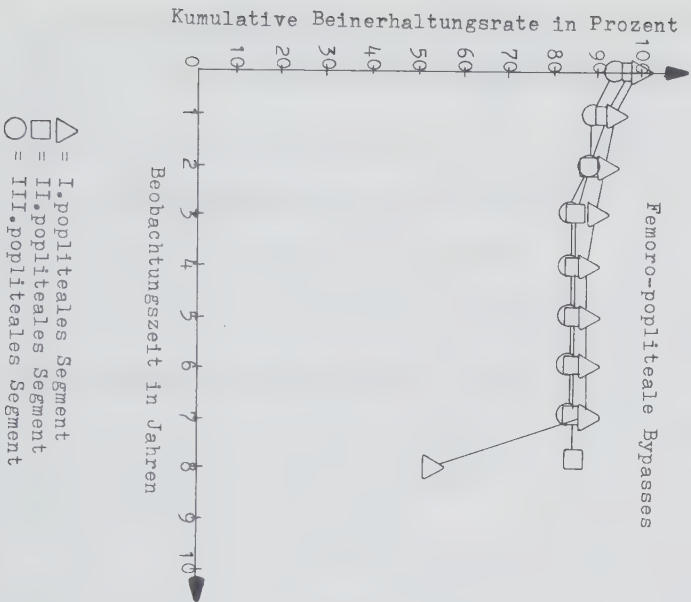


Abb. 19: Vergleich der kumulativen Beinerhaltungsraten nach Prothesenbypasses in Abhängigkeit von der Lokalisation der distalen Anastomose (Anhang 6c)



annähernd dieselbe Beinerhaltungsrate wie nach Rekonstruktionen mit der V.saphena magna (Entlassung: 97,2% ,nach fünf Jahren:88,2% ,nach zehn Jahren:88,2%) ,
nach Prothesenbypasses (Entlassung:78,1% ,nach fünf Jahren: 45,6% ,nach sieben Jahren:45,6%) hingegen müssen wir von einer höheren Amputationsrate berichten (Abb.20) .

Während die Venenbypasses unabhängig von der distalen Anastomose etwa gleich gute Beinerhaltungsraten zeigten

- femoro-popliteal: Entlassung:99,1% ,
nach fünf Jahren:96% ,nach zehn Jahren:94,3%;
- femoro-krural: Entlassung:97,2% ,nach fünf Jahren:88,2% ,nach zehn Jahren:88,2% - ,

konnten durch lange (krurale) Kombinations-Bypasses

- femoro-popliteal: Entlassung:97,1% ,
nach fünf Jahren:77,7% ,nach sieben Jahren:51,8%;
- femoro-krural: Entlassung:100% ,nach fünf Jahren:83,7% ,nach sieben Jahren:83,7% -

mehr Extremitäten erhalten werden als durch kurze (popliteal) .

Dagegen fanden sich bei der Patientengruppe mit rein prothetischem Gefäßersatz

- femoro-popliteal: Entlassung:97,5% ,

nach fünf Jahren:85,5% ,nach
sieben Jahren:85,5%;

femoro-krural: Entlassung:78,1% ,nach
fünf Jahren:45,6% ,nach sieben
Jahren:45,6% -

mehr Amputationen, je länger der Prothesenbypass war (Abb.21) .

7.2.4 Vergleich der kumulierten Beinerhaltungsraten der femoro-
poplitealen Rekonstruktionen oberhalb und unterhalb des Knie-
gelenks in Abhängigkeit vom Material

Die Beinerhaltungsraten nach Venenbypasses ober-und unterhalb des Knies
waren annähernd gleich gut

- oberhalb : Entlassung:99,3% ,nach
fünf Jahren:96,4% ,nach zehn
Jahren:92,9%;
unterhalb: Entlassung:98,9% ,nach
fünf Jahren:95,7% ,nach zehn
Jahren:95,7% - .

Auch von den proximal des Kniegelenks anastomosierten Prothesenbypass-
Patienten mußten ähnlich wenig amputiert werden wie von den
distal-poplitealen

- oberhalb : Entlassung:99,2% ,nach
fünf Jahren:86,8% ,nach sieben
Jahren:86,8%;
unterhalb: Entlassung:96% ,nach fünf
Jahren:84,4% ,nach sieben
Jahren:84,4% - ,

jedoch mehr als bei Patienten mit autologen Venenbypasses.

Abb. 20: Vergleich der kumulativen Beinerhaltungsrate nach femoro-poplitealen und femoro-kruralen Rekonstruktionen unter Berücksichtigung des unterschiedlichen Gefäßersatz-Materials (Anhang 6a-c)

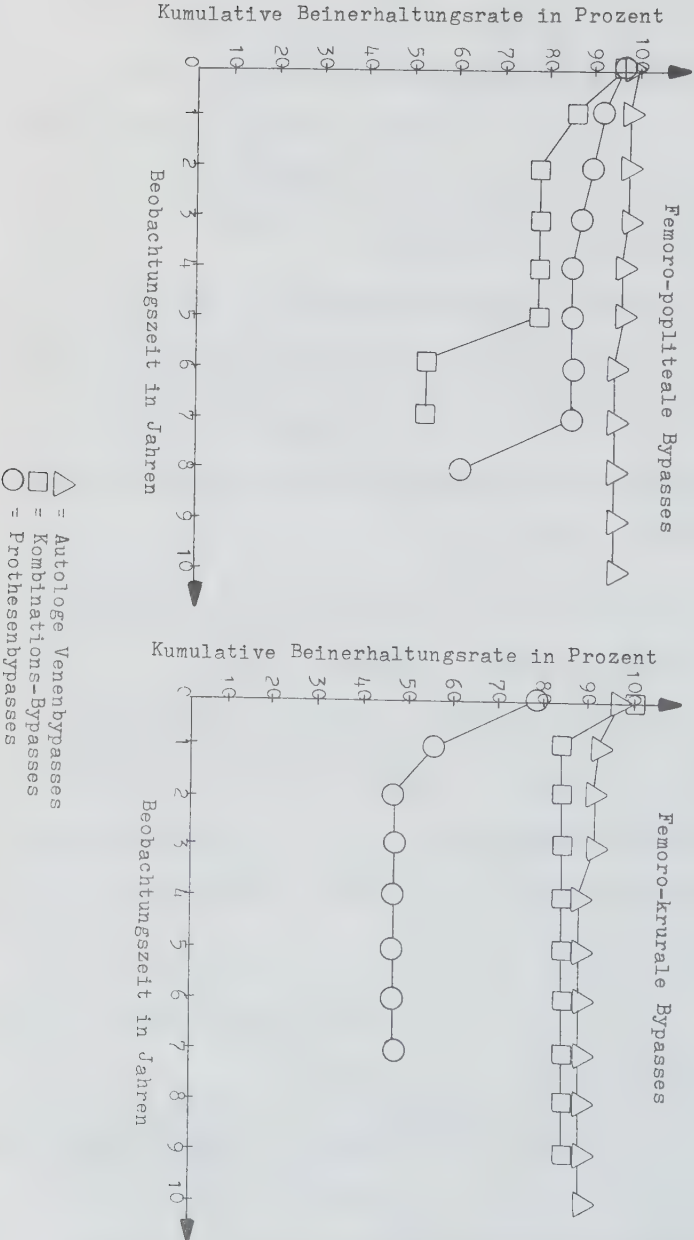
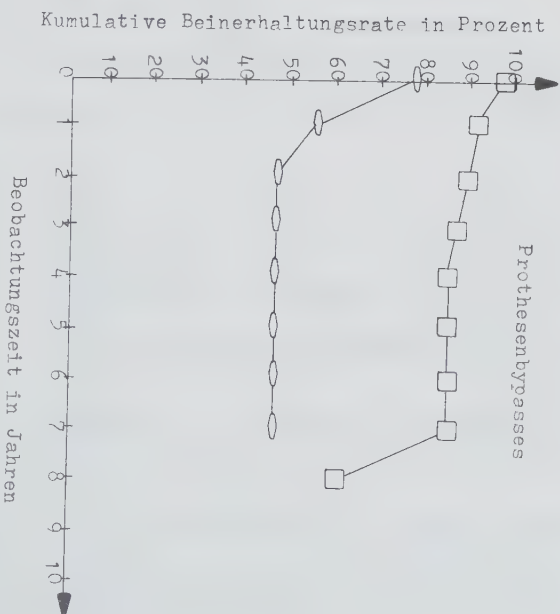
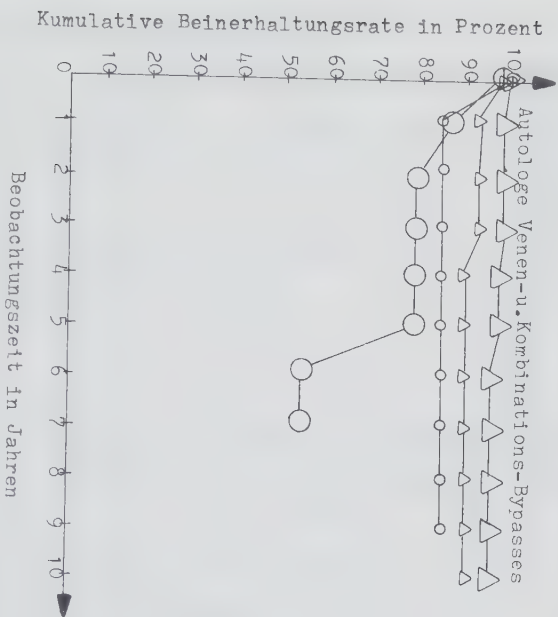


Abb. 21: Vergleich der kumulativen Beinerhaltungsraten nach femoro-poplitealen und femoro-kruralen Rekonstruktionen unter Berücksichtigung des unterschiedlichen Gefäßersatz-Materials
(Anhang 6a-c)



△ = Femoro-popliteale Venenbypasses
○ = Femoro-krurale Venenbypasses

□ = Femoro-krurale Prothesenbypasses
○ = Femoro-popliteale Prothesenbypasses

Bei vier Patienten wurden kombinierte Venen-Prothesen-Bypasses an das erste Segment der A.poplitea angeschlossen. Es wurde keine einzige Amputation notwendig.

Die Beinerhaltungsraten nach infragenualen kombinierten Konstruktionen waren wesentlich schlechter als die in allen anderen Vergleichsgruppen

- unterhalb: Entlassung: 96,9% , nach fünf Jahren: 75,7% , nach sieben Jahren: 50,5% - .

Beim Gesamt-Kollektiv ergaben sich durch die Einteilung in Eingriffe oberhalb oder unterhalb des Knies nur unwesentliche Unterschiede (Abb.22)

- oberhalb : Entlassung: 99,3% , nach fünf Jahren: 91,9% , nach zehn Jahren: 82,4%;
unterhalb: Entlassung: 97,5% , nach fünf Jahren: 88,8% , nach zehn Jahren: 79% - .

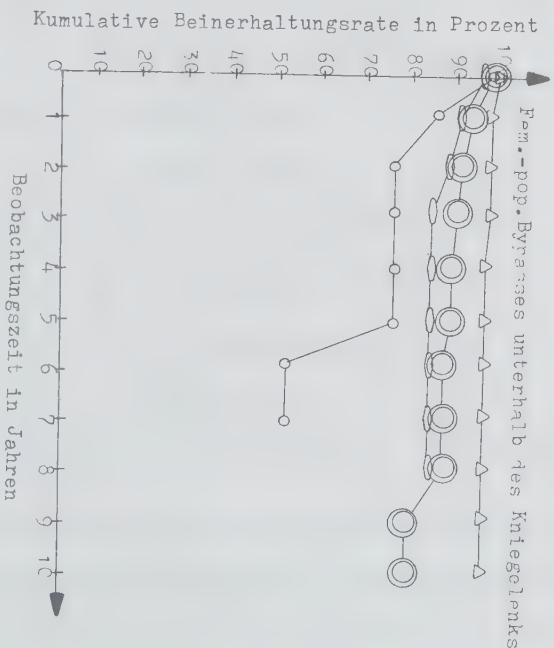
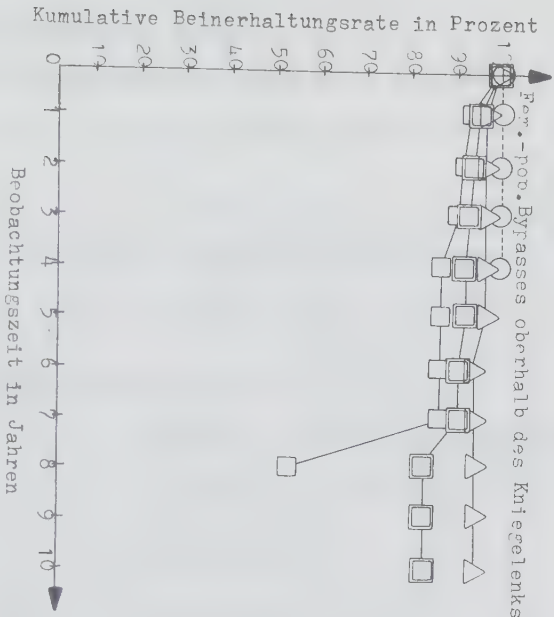
7.2.5 Gesamtamputationen (Ober- und Unterschenkel) -
Gesamtheit amputativer Maßnahmen aufgliedert in
Operationsindikationen und Amputationshöhen

Ende 1981 war das Schicksal von 539 revaskularisierten Patienten bekannt:

Insgesamt kam es 66 (12,2%) mal zum Beinverlust.

Während in der poplitealen Etage mit 10,1% (43 Amputationen) und in der Saphena-Gruppe mit 6,5% (17 Amputationen) die durchschnittliche

Abb. 22: Vergleich der kumulativen Beinerhaltungsraten nach femoro-poplitealen Rekonstruktionen in Abhängigkeit von der distalen Anastomose oberhalb oder unterhalb des Kniegelenks sowie unter Berücksichtigung des unterschiedlichen Gefäßersatz-Materials (Anhang 7)



▲ = Fem.-pop. Venenbypasses oberhalb d. Kniegelenks
 □ = Fem.-pop. Kombinations-Byp. oberhalb d. Kniegelenks
 ○ = Fem.-pop. Prothesenbyp. oberhalb d. Kniegelenks
 ◆ = Fem.-pop. Gesamt-Byp. oberhalb d. Kniegelenks
 --- = Geringe Fallzahl

▲ = Fem.-pop. Venenbypasses unterhalb d. Kniegelenks
 □ = Fem.-pop. Kombinations-Byp. unterhalb d. Kniegelenks
 ○ = Fem.-pop. Prothesenbyp. unterhalb d. Kniegelenks
 ◆ = Fem.-pop. Gesamt-Byp. unterhalb d. Kniegelenks

Amputationsrate unterschritten wurde, mußten verhältnismäßig mehr krural rekonstruierte Patienten (23=20%) ,mehr Kombinations-By-pass-Patienten (13=17,6%) und mehr Prothesenbypass-Patienten (36=17,6%) amputiert werden (Abb.23) .

Nach 601 rekonstruktiven Eingriffen wurden

110 (18,3%) amputative Maßnahmen vorgenommen,davon waren
80 (72,7%) der Gefäßkranken im Stadium IV,
17 (15,5%) im Stadium III und
11 (10 %) im Stadium IIb zur Aufnahme gekommen.

Im einzelnen zeigten sich folgende Ergebnisse:

58 (52,7%) Oberschenkelamputationen,davon

28,2% im Stadium IV (9,1% Frühamput.) ,
14,5% im Stadium III (6,4% Frühamput.) ,
8,2% im Stadium IIb (2,7% Frühamput.) ,
1,8% nicht eruierbar.

13 (11,8%) Unterschenkelamputationen,davon

10,9% im Stadium IV (1,8% Frühamput.) ,
0,9% im Stadium III .

14 (12,7%) Vorfußamputationen,davon

10,9% im Stadium IV,
1,8% im Stadium IIb .

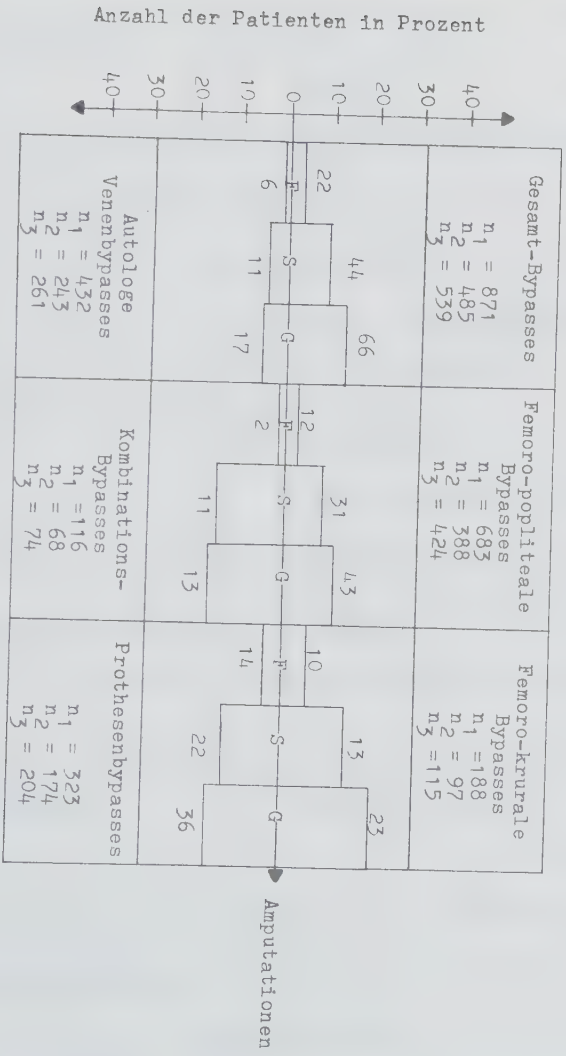
25 (22,7%) Zehenamputationen,

alle im Stadium IV (Tab.15/16) .

In einigen Fällen wurde die Problematik der Grenzzonenamputation deutlich:

Bei fünf Patienten, die zunächst Zehen-amputiert worden waren, wurden eine Vorfuß-, zwei Unterschenkel- und zwei Oberschenkelamputationen angeschlossen. Zwei Vorfuß-amputierte Patienten und fünf Unterschenkel-

Abb.23: Vergleich der Früh-, Spät- und Gesamtamputationen (Oberschenkel- und Unterschenkelamputationen) nach femoro-poplitealen und femoro-kruralen Rekonstruktionen sowie bei Verwendung von unterschiedlichem Gefäßersatz-Material



amputierte Patienten mußten Oberschenkel-nachamputiert werden. Bei einem Patienten wurden nacheinander Zehen, Vorfuß, Unter- und Oberschenkel amputiert werden.

Bei den Untergruppen können wir folgende Resultate zusammenfassen:
Amputationshäufigkeit und Amputationshöhe

Die höchsten Amputationsraten waren

nach femoro-kruralen Eingriffen (34,7%) ,
nach Prothesenbypasses (23,8%) und
nach Kombinations-Bypasses (20 %)

zu finden. Während aber die Patienten der

Gruppe B relativ distal amputiert wurden
(Unterschenkelamput.: 14,3%, Zehen-
amput.: 31%) ,

wurden bei den Patienten der

Gruppe 2 (Oberschenkelamput.: 64,7%) und der
Gruppe 3 (Oberschenkelamput.: 60 %) die

Amputationen weit proximal durchgeführt.

Durchschnittlich niedrigere Amputationsraten zeigten Patienten

nach femoro-poplitealen Eingriffen (14,2%) und
nach Venenbypasses (13,3%) .

Die Patienten der

Gruppe 1 wurden vorwiegend im Unterschenkel-
(13,2%) und Fußbereich (Vorfußamput.:
18,4%, Zehenamput.: 31,6%) amputiert, bei
den Patienten der

Gruppe A dagegen waren viele Oberschenkelamputa-
tionen (58,8%) unumgänglich.

Operationsindikation und Amputationshöhe

Eine allgemein hohe Amputationshäufigkeit war bei Patienten des Stadiums IIb

nach femoro-poplitealen Eingriffen (11,8%) und
nach Prothesenbypasses (12,7%) zu
finden.

Über dem Durchschnitt lagen die Oberschenkel-Amputationsraten bei den Stadium IIb-Patienten der

Gruppe A (11,8%) , der
Gruppe 3 (10,9%) und - berücksichtigt man die
Frühamputationen - der
Gruppe 1 (5,3% Frühamput.) .

Die Tendenz zur häufigen Frühamputation war bei der

Gruppe B (Oberschenkelamput.:Stad.IV=16,7%,
Stad.III=4,8%,Stad.IIb=2,4%) und der
Gruppe 3 (Oberschenkelamput.:Stad.IV=12,7%,
Stad.III=9,1%,Stad.IIb=1,8%;
Unterschenkelamput.:Stad.IV=1,8%)
nicht zu verkennen (Tab.15/16) .

7.2.6 Schicksal der nach Rezidivverschluß konservativ behandelten Patienten

Bei 84 von 601 (14%) Patienten waren nach Bypass-Thrombosierung weder eine Revision noch eine Amputation vorgenommen worden.

Ursachen dafür waren entweder ein schlechter Allgemeinzustand oder eine ungenügende periphere Ausstrombahn.

Diese Patienten wurden nach Hause entlassen und konservativ weiterbehandelt.

Tab. 15: Gesamtamputationen aufgeführt in Operationsindikation und Amputationshöhe

	Gesamtamputationen				Oberschenkelamputationen								
	n	IV	Stadium III		n	IV		Stadium III		G	IIb		S
			III	IIb		G	F	G	F		G	F	
Gesamt-Kollektiv n = 601	18,3% (110)	72,7% (80)	15,5% (17)	10% (11)	52,7% (58) c)d) e)f)	28,2% (31)	9,1% (10)	14,5% (16)	6,4% (7)	8,2% (9)	2,7% (3)	1,8% (2)	
Femoro-popliteale Fingerliffe = Gruppe A n = 480	14,2% (68)	72,1% (49)	14,7% (10)	11,8% (8)	58,8% (40)	30,9% (21)	4,4% (3)	14,7% (10)	7,4% (5)	11,8% (8)	2,9% (2)	1,5% (1)	
Femoro-kurrale Fingerliffe = Gruppe B n = 121	34,7% (42)	73,8% (31)	16,7% (7)	7,1% (3)	42,9% (18)	23,8% (10)	16,7% (7)	14,3% (6)	4,8% (2)	2,4% (1)	2,4% (1)	2,4% (1)	
Autologe Venen- bypasses = Gruppe 1 n = 285	13,3% (38)	81,6% (31)	7,9% (3)	7,9% (3)	36,8% (14)	23,7% (9)	7,9% (3)	5,3% (2)	-	5,3% (2)	5,3% (2)	2,6% (1)	
Kombinations- Bypasses = Gruppe 2 n = 85	20% (17)	70,6% (12)	17,6% (3)	5,9% (1)	64,7% (11)	35,3% (6)	-	17,6% (3)	11,8% (2)	5,9% (1)	-	5,9% (1)	
Prothesenbypasses = Gruppe 3 n = 231	23,8% (55)	67,3% (37)	20% (11)	12,7% (7)	60% (33)	29,1% (16)	12,7% (7)	20% (11)	9,1% (5)	10,9% (6)	1,8% (1)	-	

G = Gesamtamputationen
F = Frühamputationen
S = Spätamputationen, Stadium unbekannt
c) = 2 Oberschenkelamputationen nach Zehenamputationen

d) = 2 Oberschenkelamputationen nach Vorfuß-
amputationen
e) = 5 Oberschenkelamputationen nach Unter-
schenkelamputationen
f) = 1 Oberschenkelamputation nach Zehen-,
Vorfuß-u. Unterschenkelamputationen

Tab.16: Gesamtamputationen aufgefliedert in Operationsindikation und Amputationshöhe

	Gesamtamputationen				Unterschenkelamputationen				Vorfußamputationen			Zehenamp. Stadium IV
	n	IV	Stadium III	IIB	n	G	IV F	Stadium III	n	IV Stadium	IIB	
Gesamt- Kollektiv n = 601	18,3% (110)	72,7% (80)	15,5% (17)	10 % (11)	11,8% (13)	10,9% (12)	1,8% (2)	0,9% (1)	12,7% (14) a)	10,9% (12)	1,8% (2)	22,7% (25)
Femoro-popliteale Eingriffe = Gruppe A n = 480	14,2% (68)	72,1% (49)	14,7% (10)	11,8% (8)	10,3% (7)	10,3% (7)	2,9% (2)	-	13,2% (9)	13,2% (9)	-	17,6% (12)
Femoro-kruale Eingriffe = Gruppe B n = 121	34,7% (42)	73,8% (31)	16,7% (7)	7,1% (3)	14,3% (6)	11,9% (5)	-	2,4% (1)	11,9% (5)	7,1% (3)	4,8% (2)	31 % (13)
Autologe Venen- bypasses = Gruppe 1 n = 285	13,3% (38)	81,6% (31)	7,9% (3)	7,9% (3)	13,2% (5)	10,5% (4)	2,6% (1)	2,6% (1)	18,4% (7)	15,8% (6)	2,6% (1)	31,6% (12)
Kombinations- Bypasses = Gruppe 2 n = 85	20 % (17)	70,6% (12)	17,6% (3)	5,9% (1)	11,8% (2)	11,8% (2)	-	-	11,8% (2)	11,8% (2)	-	11,8% (2)
Prothesenbypasses = Gruppe 3 n = 231	23,8% (55)	67,3% (37)	20 % (11)	12,7% (7)	10,9% (6)	10,9% (6)	1,8% (1)	-	9,1% (5)	7,3% (4)	1,8% (1)	20 % (11)

G = Gesamtamputationen
F = Fußamputationen

a) = 1 Vorfußamputation nach Zehenamputationen
b) = 2 Unterschenkelamputationen nach Zehenamputationen

Bei einem Großteil dieser Patienten (62=73,8%) konnten wir keine Informationen mehr erhalten.

Verstorben waren inzwischen 9 (10,7%) der Patienten.

Weitere 13 (15,5%) Patienten waren bei relativem Wohlbefinden in der Zwischenzeit nicht amputiert worden, obwohl das Verschlußereignis teilweise jahrelang zurücklag.

Innerhalb unserer Vergleichsgruppen waren die Verhältnisse (Tab.17) ähnlich (am Leben und nicht amputiert zwischen 13,9% und 25%) .

Tab.17: Schicksal der nach Rezidivverschluß konservativ behandelten Patienten

	Konservativ behandelte Rezidivverschlüsse	Verstorben und nicht amputiert	Nicht eruierbar	Beobachtung abgeschlossen
Gesamt-Kollektiv n = 601	14 % (84)	10,7% (9)	73,8% (62)	15,5% (13)
Femoro-popliteale Eingriffe = Gruppe A n = 480	15 % (72)	8,3% (6)	77,8% (56)	13,9% (10)
Femoro-krurale Eingriffe = Gruppe B n = 121	9,9% (12)	25 % (3)	50 % (6)	25 % (3)
Autologe Venenbypasses = Gruppe 1 n = 285	11,9% (34)	14,7% (5)	70,6% (24)	14,7% (5)
Kombinations-Bypasses = Gruppe 2 n = 85	15,3% (13)	-	84,6% (11)	15,4% (2)
Prothesenbypasses = Gruppe 3 n = 231	16 % (37)	10,8% (4)	73 % (27)	16,2% (6)

8. Diskussion

In den letzten 12 Jahren wurden die lumbale Sympathektomie, die Thrombendarteriektomie, arterielle Homografts, Sparks-Mandril- und Bovine-Heterografts, Dacron- und e-PTFE-Prothesen, Umbilikal- und Cephalica-Venen sowie verschiedene Kombinationsmöglichkeiten bei arteriellen Verschlüssen der unteren Extremität als Rekonstruktionsverfahren mit mehr oder weniger großem Erfolg durchgeführt.

Die brauchbare V. saphena magna war wegen der besten Früh- und Spätergebnisse das Material der Wahl.

Der autologen Vene werden eine höchstens minimale Fremdkörperreaktion bei der Einheilung, der Vorteil der inneren Endothel-Auskleidung, von Beginn an, ein Intima-Intima-Übergang an den Anastomosen, eine gute Toleranz geringer Durchflußraten und ähnlich elastische Eigenschaften nachgesagt, wie sie Arterien besitzen (66) .

DE WEESE (23) und HEBERER (45) gaben für die Thrombendarteriektomie ebenso gute Früherfolge an wie für den Venenbypass, während BRUNNER (4) bei Verabreichung von Thrombozyten-Aggregationshemmern nach zwei Jahren sogar Durchgängigkeitsraten von 80% für die TEA und von 65% für den venösen Gefäßersatz veröffentlichte.

Die früher äußerst beliebte lumbale Sympathektomie erwies sich als nur bedingt geeignet und wird lediglich noch in eingeschränkten Fällen mit weit peripheren Verschlüssen oder als Zusatzmaßnahme bei Bypass-Operationen ausgeführt (1,3,21,59,61,70) .

Diabetiker schienen bei diesem Eingriff schlechtere Ergebnisse zu haben als Nicht-Diabetiker (61,70) .

MYERS (70) , der für seine sympathektomierten Patienten nach fünf Jah-

ren Beobachtungszeit noch eine Durchgängigkeitsrate von 60% fand, konnte nur 15% der Extremitäten, die nach der Sympathektomie keinen Erfolg zeigten, durch arterielle Rekonstruktionen retten.

LEE (61) , der durch die Sympathektomie den Wundheilungsprozeß unterstützt glaubte, sah einen Zusammenhang zwischen der Größe des distalen, nekrotischen Bezirkes und der Aussicht auf eine erfolgreiche Behandlung.

Bevor unsere Ergebnisse erläutert und mit der gegenwärtigen Literatur verglichen werden, sollen kurz die dabei auftretenden Schwierigkeiten und Unterschiede erörtert werden:

Es bestehen oft nicht nur große Variationen in den Patienten-Populationen und Fallzahlen, der Verteilung lokaler und systemischer Risikofaktoren, der Technik des operativen und postoperativen Vorgehens, sondern auch Diskrepanzen in der für die Studie geeignete Patienten-Auswahl, der Methode der Patientenbeobachtung und Bestimmung der Implantat-Durchgängigkeit sowie der zulässigen statistischen Berechnungsverfahren.

Ein nicht zu unterschätzender, aber auch nicht quantitativ zu bewertender Faktor ist der Einfluß der Erfahrung des Operateurs.

Folgende Punkte schränken die Vergleichbarkeit unserer Studie mit anderen Arbeiten ein:

- Im Gegensatz zu einigen prospektiven Untersuchungen (25, 88,94) mußten wir retrospektiv vorgehen.
- Unser Anteil an Patienten im Stadium IIb (47,2%) ist relativ hoch.
- Der Anteil nicht erreichbarer Patienten (270=31%) , die somit bei der Nachuntersuchung nicht berücksichtigt werden konnten, ist ebenfalls sehr hoch.

-Unsere längste Beobachtungsperiode betrug zehn Jahre und nur 13 Patienten (12 femoro-popliteale Eingriffe,ein femoro-kruraler Eingriff,13 Venenbypasses) erreichten diese Zeitspanne.

Bei einer fünfjährigen Beobachtungszeit waren noch 188 Bypass-Patienten (149 femoro-popliteale Eingriffe,39 femoro-krurale Eingriffe,127 Venen-,9 Kombinations-,52 Prothesenbypasses) ,

bei einer dreijährigen Beobachtungszeit waren noch 333 Implantat-Patienten (262 femoro-popliteale Eingriffe, 71 femoro-krurale Eingriffe,194 Venen-,29 Kombinations-, 110 Prothesenbypasses) verfügbar.

-Ein Bypass wurde auch dann als offen gewertet,wenn eine oder mehrere Reoperationen zur Aufrechterhaltung der Durchgängigkeit erforderlich waren.

-Die Durchgängigkeitsraten resultieren aus den Daten zur Zeit der letzten Beobachtung oder vor dem Tod.

DE WEESE (25) bezog seine Durchgängigkeitsraten auf die inserierten Bypasses und errechnete nach zehnjähriger Beobachtung 38%.Würde er als Bezug die Zeit des letzten "follow up"oder des Todes wählen,ergäbe sich dadurch eine Durchgängigkeit von 58%!

Unsere Patienten waren durchschnittlich 62,2 Jahre alt.64,8% (=564) der Patienten hatten die sechste,23,8% (=207) die siebte Lebensdekade überschritten.

In der Literatur wurde ein Durchschnittsalter zwischen 59 und 65 Jahren häufig beschrieben (2,4,7,8,14,15,28,31,35,46,58,71,73,76,78,86, 90,93,96) ,es wurden aber auch Angaben über Patienten zwischen 65

und 73 Jahren gemacht (2,8,10,15,21,22,31,32,35,39,42,54,62,74,79, 82,89,94) .

Während SONNENFELD (90) dem höheren Alter eine wesentliche Bedeutung beim Reverschluß unterstellte, deuteten es O'DONNELL (29) und MYERS (69) als Ursache für höhere Spätmortalitätsraten nach Bypass-Operationen im Vergleich zur Gesamtpopulation.

Andere Autoren (10,36,71,90) verneinten einen unmittelbaren Einfluß des Alters auf die Durchgängigkeitsrate.

Der Anteil an Frauen war in unserem untersuchten Kollektiv sehr gering (118 Patientinnen=14,2%) .

Die Relevanz von Geschlechtsunterschieden wurde sowohl hinsichtlich der Bypass-Funktion (29,78) als auch hinsichtlich der Überlebensdauer (29) geäußert, aber auch bestritten (69) .

O'DONNELL (29) vermutete, daß Frauen häufiger "Problem"-Venen und allgemein kleinere Arterien hätten.

Ob Begleitkrankheiten, Zigarettenkonsum und Voroperationen unsere Operationserfolge beeinträchtigten, hatten wir nicht speziell untersucht, zumal unsere Untergruppen nur gering streuende Prozentzahlen darboten.

Einige Autoren berichteten über mehr Verschlüsse und Amputationen bei Diabetikern (29,31,62,70,71,82) und Rauchern (28,89,90) . SONNENFELD (90) hielt ein umgekehrt proportionales Verhältnis zwischen Spätdurchgängigkeit und Zigarettenanzahl, die nach der Revascularisation geraucht werden, für gegeben.

Bei uns mußte jeder Patient bereits präoperativ das Rauchen eingestellt haben.

Diabetes mellitus (28,29,69,71,82) und Arteriosklerose allgemein

(25,87) oder manifestiert als Myokardischämie (69) soll die Lebenserwartung deutlich schmälern.

Andere Autoren maßen dem Diabetes mellitus (18,28,32,54,76,78,82, 90,96), dem Nikotinabusus (54,78,88), der Hypertonie (31), früheren Gefäßrekonstruktionen (31) und der Kombination mehrerer Risikofaktoren (6,10,70,72) weniger Gewicht bei.

MYERS (70) berichtete, daß bei Diabetikern die Mortalitätsraten erst vier Jahre nach einem arteriellen Eingriff signifikant anstiegen.

Wie bei anderen Autoren (15,28,31,42,71,73,75-77,86,94) stellte sich auch bei uns in der Mehrzahl der Patienten die Unterschenkelregion angiographisch als weniger von der Arteriosklerose betroffen dar und versprach eine akzeptable Ausstrombahn.

Lediglich die Gruppe 2 und vor allem die Gruppe B zeigten häufiger popliteale und krurale Gefäßverschlüsse.

Von ähnlichen angiographischen Befunden wurde auch in der Literatur berichtet (12-14,22,33,46,104) .

Es ist unbestritten, daß die Angiographie mitunter nicht den realen Gefäßzustand wiedergibt (29,35,36,56,58,73) .

GALL (36) fand durch Aufnahmen nach Direktpunktion der A.femoralis communis oder nach Freilegung der A.poplitea auf dem Operationstisch bei 26,6% der wegen Totalverschluß nicht rekonstruierbaren Patienten noch eine oder zwei durchgängige Unterschenkelarterien.

Bei langstreckigen Oberschenkelobstruktionen gelangt zu wenig Kontrastmittel in die Peripherie und die Unterschenkel-Etage stellt sich somit nur unvollständig dar (73) .

Nach O'MARA (74) war ein Angiogramm des Fußes für die Prognose besonders kruraler Eingriffe bedeutungsvoll: Suffiziente Anastomosen zwischen den tibialen Arterien, zum Teil via A.fibularis, spielten eine

ebenso bedeutende Rolle für das Abstrombett des Arcus plantaris wie die intakte Fortsetzung der A.tibialis anterior oder posterior.

Viele Autoren erzielten gute Durchgängigkeitsraten und Beinerhaltungsraten bei Patienten mit zwei oder drei angiographisch als durchgängig erscheinenden Unterschenkelarterien (2,7,21,25,29,31,42,46,70,71,74,77-79,81,88,90,93,94,107) .

Jedoch wurden auch bei ungünstigerer Gefäßsituation am Unterschenkel hinreichend gute Ergebnisse belegt (10,18,28,54,56,62,104) .

Fast 50% unseres Operationsgutes befand sich, wie auch in anderen Studien (2,10,15,31,42,44,90,93,97,107) berichtet, präoperativ im Stadium IIb.

Gefäßrekonstruktionen bei Patienten mit weit fortgeschrittenen Stadien waren in der Literatur oft (2,7,12,14-16,21,22,25,29,32,33,35-37,40,46,52,54,58,62,64,69,71,73-79,81,82,85,89,94,96,101-104,107) , bei uns nur im femoro-kruralen Kollektiv (70% amputationsgefährdet) zu verzeichnen.

Während einige Autoren bessere Durchgängigkeits- (2,13,15,18,25,31,37,70,71,79,86,90,93,94,96,107) und geringere Mortalitätsraten (25,29,69,90,96) nach rekonstruktiven Eingriffen bei Patienten in frühen Stadien der Verschlußkrankheit hatten, waren andere (10,35,40,42,54,71,77,78,80,96) bei Patienten mit stark ausgeprägter Arteriosklerose und entsprechend weit fortgeschrittenen Symptomen nicht weniger erfolgreich.

Diese Arbeit umfaßt 831 Patienten, die sich im Verlauf von 12 Jahren einer oder mehreren arteriellen Rekonstruktionen unterzogen.

Die Funktion der 871 implantierten Bypasses wurde durchschnittlich zwei Jahre nachbeobachtet.

In der perioperativen Periode (bis zum 30.Tag post operationem) verstarben 32 (3,7%) der Patienten,vornehmlich an kardialen Ursachen (ca.80%) .

Die von anderen Kliniken (12,13,28,39,40,62,71,73,78,79,81,85,90, 93,96,102,103,107) angegebene Operationsmortalität von 1% bis 4% wurde auch von uns erreicht.

In der Literatur fanden sich auch Angaben der perioperativen Mortalität zwischen 4% und 8% (14,21,22,29,32,33,45-47,58,69,70,73) . Damit vergleichbar waren die Resultate unserer Gruppen B (4,3%) und 3 (5%) .

KIDSON (54) und DEREUME (22) berichteten über Frühmortalitätsraten von 9,1% bzw.14%.

In unserem Krankengut waren fast ein Drittel (28,1%) der Verstorbenen präoperativ im Stadium IIb gewesen,in der Venenbypass-Gruppe sogar über die Hälfte (58,3%) .Dies deutet eventuell auf eine in den Jahren 1970 bis 1975 zu großzügige Indikationsstellung hin. Bei etwa einem Zehntel (9,9%) der Operierten traten nichttödliche postoperative Komplikationen auf,überwiegend als Wundheilungsstörungen (54,7%) .

Nach Abschluß der Patienten-Beobachtung war fast ein Drittel (insgesamt :28,8% ,Gruppe A :27,1% ,Gruppe B :35,5% ,Gruppe 1 :34% , Gruppe 2 :20% ,Gruppe 3 :25,5%) der 601 Gefäßoperierten verstorben. Während bei DE WEESE (25) und O'DONNELL (29) etwa 50%,bei NAJI (71) etwa 40% der untersuchten Patienten nach fünf Jahren nicht mehr am Leben waren,veröffentlichten STEPHEN (93) Mortalitätsraten nach einem Jahr von 3% und WEISEL (107) nach zwei bis drei Jahren von 8,7%.

An unserer Klinik waren die nach der Life-table-Methode kumulierten

Überlebensraten nach einem Jahr etwa 89% (zwischen 88,1% und 94%) , nach fünf Jahren über 73% (zwischen 71,3% und 75,2%) und nach zehn Jahren etwa 66% (zwischen 61% und 66,4%) .

Andere Autoren berichteten Überlebensraten von 80% (69) nach einem Jahr, von 50% bis 83% (10,69,90) nach vier bis fünf Jahren, von 46% (97) nach zehn Jahren und von 17% (26) nach 15 Jahren.

Unsere Ergebnisse lagen kurz- und mittelfristig im Rahmen der allgemein übermittelten Daten. Angaben, nach denen bei zehnjährigem Beobachtungsverlauf noch 22,8% bis 35% (15,25,69,96) der Patienten am Leben waren, siedelten sich deutlich unter den von uns gefundenen Werten an. Die Amputationsmortalität wurde mit 20% bis 30% (58) angegeben, ungeachtet ob die Amputation primär oder sekundär nach mißlungener Gefäßintervention durchgeführt wurde (82) . Es ist daher verständlich, daß einige Autoren (69,71) die Venenbypass-Operation für lebensverlängernd hielten.

MYERS (69) , der die höchste Mortalitätsrate innerhalb des ersten postoperativen Jahres fand, maß nicht der anatomischen Höhe des Eingriffes, sondern der Reintervention große Bedeutung bei.

Über die Effizienz der präoperativen Antibiose bei knapp 10% unserer Patienten konnte keine Aussage gemacht werden.

Während manche Autoren auf die Wichtigkeit der perioperativen Antibiotikaphylaxe hinwiesen (55,83) , stellte DASCHNER (20) eine sorgfältige Operationstechnik, eine gute Hautdesinfektion, die Behandlung präoperativer Infektionen, eine gute internistische Vorbehandlung und die Rasur als Verhütungsmaßnahmen postoperativer Infektionen in der Gefäßchirurgie in den Vordergrund.

Nach KESSLER (53) betrafen über 80% der aufgetretenen Wundinfektionen die Leistengegend. Er bezeichnete daher den queren Leistenschnitt

bei arteriellen Rekonstruktionen als wichtigen Bestandteil der Infektionsprophylaxe.

Während WALTERBUSCH (106) im Tierexperiment herausfand, daß bei lokaler Antibiotikaapplikation ausreichende Konzentrationen lediglich für die vulnerable Phase der intraoperativen Prothesenexposition erreicht wurden, konnte STECKMEIER (92) hinreichende Antibiotika-Wirkspiegel selbst im ischämischen Gewebe nachweisen.

Häufig wurde das Stadium IV als Indikation zur perioperativen Antibiotikaverabreichung betrachtet (19,50,84) .

GÖRTZ (38) und JOST (49) deuteten auf den Antibiotikaeinsatz bei alloplastischem Material hin.

Allgemein wurden thromboembolische Erkrankungen der arteriellen Gefäße als Indikationsgebiete für Antikoagulantien angegeben (48,68) . Postoperativ erhielten etwa 50% unserer Patienten Marcumar^R als medikamentöse Prophylaxe einer Bypass-Thrombosierung.

KRETSCHMER (57) erwartete einen positiven Effekt der Cumarintherapie bei seinen noch nicht abgeschlossenen Untersuchungen.

Etwa ein Drittel unserer Patienten nahm für längere Zeit Thrombozyten-Aggregationshemmer ein.

DE WEESE (27) konnte nach Verabreichen von Aspirin und Dipyridamol einen Rückgang der arteriellen Thrombosehäufigkeit verzeichnen.

BRUNNER (4) wußte seine Resultate dadurch zu verbessern, daß er TEA-Patienten Plättchen-Hemmer und Venentransplantat-Patienten Cumarin-Abkömmlinge verabreichte.

Knapp 25% der Patienten mußten wegen drohender oder eingetretener Verschlüsse reoperiert werden, bei Erfolg wurden diese Maßnahmen nicht auf die Durchgängigkeit angerechnet.

Eine entsprechend lange, morphologisch und funktionell einwandfreie, mindestens vier Millimeter im Durchmesser umfassende V. saphena magna wurde als nahezu idealer arterieller Gefäßersatz von uns bevorzugt. Ein solches Venenkaliber wurde allgemein (46,70,73,79,81,89,102) gefordert.

Leider ist diese Vene bei 15% bis 30% der Patienten (13,40,66,75, 76,94) nicht verfügbar, weil sie zu kurz (13) , zu dünn (13,86) , traumatisch (42) , stenotisch (42) oder entzündlich (73,86) verändert ist, weil sie Aussackungen (13,73,86) oder Intimaverdickungen (42) aufweist oder bei früheren Operationen entfernt worden ist (13,86) .

Sowohl zu geringer Durchmesser (10,62,90) , zu große Wandstärke (10) als auch schlechte Qualität (33,62,66) prädisponierten zum vorzeitigen Verschuß.

Cephalica-Venen, alternativ angeboten (14,70,89) , wurden von uns ausnahmsweise eingesetzt.

So mußte, teilweise auch zur Verkürzung der Operationszeit, auf Kunststoff-Material zurückgegriffen werden.

Dacron-Prothesen, die eine Pseudointima (81,88,93) inkorporieren und zum Offenbleiben eine signifikant höhere Durchflußrate benötigen als Venen (93) , kamen vorwiegend in den ersten Jahren zum Einsatz.

PTFE-Ersatz, erst später auf den Markt gebracht, wurde bei uns zahlenmäßig häufiger eingesetzt. Die entstehende Neointima (12,13,41,42,77) soll selbst bei geringem Durchstrom (40) eine gute Bypass-Funktion bedingen, eine Eigenschaft, die allgemein den Venentransplantaten (7, 66,71,77) bescheinigt wurde. Bei PTFE-Reverschlüssen wurde das einfach zu handhabende Thrombektomieren als vorteilhaft angesehen (101, 103) . Anfänglich aufgetretene Prothesen-Aneurysmen (12,13) wurden durch Materialverstärkung beseitigt.

KEMPCZINSKI (52) legte dar, daß e-PTFE-Implantate bis zu einem Manschettendruck von 300 mm Hg inkompressibel waren und bei starker Gelenkbeugung trotz Knickbildung den distalen Blutstrom nicht verringerten.

Während bei amputationsgefährdeten Patienten e-PTFE-Prothesen empfohlen wurden (13,75) , wurde vor Dacron-Prothesen gewarnt (93) .

An unserer Klinik wurden Prothesen mit einer lichten Weite von sechs Millimetern benutzt, ein Kaliber, das allgemein (13,28,29,40,52,54,75,86,89,102-104,107) häufig Verwendung fand.

Nach anderen Angaben variierten die Durchmesser zwischen 4mm und 8mm (28,81,85,93,101) oder man griff auf sich verjüngende Exemplare zurück (12,30,42,89,101,102) .

Mußte das Kniegelenk überbrückt werden, verwendeten wir teilweise Kombinationen Venen und Prothesen, wobei die Prothese proximal mit der Vene distal schräg End zu End anastomosiert wurde.

Die Durchgängigkeits- und Beinerhaltungsraten der Dacron- und e-PTFE-Heterografts wurden nicht getrennt untersucht.

Nach Abschluß der Studie zeigte die Life-table-analysis eine Durchgängigkeitsrate aller Bypasses von 65,6% auf, wobei die Ergebnisse nach femoro-poplitealen Eingriffen (nach zehn Jahren: 64,1%) nur gering von den Resultaten nach femoro-kruralen Rekonstruktionen (nach zehn Jahren: 70,4%) differierten. Diese Tatsache spricht für adäquates technisches Können, mit dem die Operationen ausgeführt worden sind.

Popliteal waren allerdings die Bypasses mit Anastomosen oberhalb des Kniegelenks (nach zehn Jahren: 62,1%) signifikant besser als unterhalb (nach zehn Jahren: 66,8%) .

Bei GALL (37) waren unter Verwendung von autologen Saphena- und Umbilikalvenen, von PTFE-Prothesen und Kombinations-Bypasses in tibialer

Position und in Stadien drohender Amputation nach sieben Jahren noch 49,1% offen.

Unabhängig von der Höhe der Operation stellten die Venentransplantate ihre ausgezeichneten Gefäßersatz-Eigenschaften unter Beweis (nach zehn Jahren:80,1%), während Kombinationen (nach neun Jahren:57,3%) und Prothesen (nach acht Jahren:43,5%) ihren Einsatz bei fehlender V.saphena magna unterstrichen.

Auch in der Literatur wurden ähnliche Erfolge beschrieben:

Nach jeweils 9-jähriger Beobachtungszeit hatten RAY (80) mit Venen-bypasses 84,6% und REICHLE (81) mit Dacron-Prothesen etwa 50% Durchgängigkeit erreicht. Auch die 4-Jahres-Ergebnisse von O'DONNELL (29) und SNYDER (89) mit kombinierten Rekonstruktionen (ca.50% bzw.56%) ließen sich hier einreihen.

Viele Autoren erzielten bessere Resultate mit der körpereigenen Vene gegenüber der Prothese (2,14,46,78,93,107) oder gegenüber der Umbilikalvene (107) .

Wegen niedriger Verschlußraten zog SNYDER (89) bei nicht geeigneter V.saphena magna Kombinations-Bypasses mit PTFE reinen Prothesen vor, während KIDSON (54) keinen Vorteil der kombinierten Venen-Prothesen-Bypasses feststellen konnte.

In den Versuchsreihen von CRANLEY (15) und HOBSON (46) mit PTFE-Prothesen und von CRANLEY (15) und WEISEL (107) mit Umbilikalvenen fanden sich ähnlich geringe Obliterationshäufigkeiten wie bei venösem Gefäßersatz.

Nach BURNHAM (8) und VEITH (102) thrombosierten Rekonstruktionen aus PTFE sogar seltener als körpereigenes Material.

Während HOBSON (46) Teflon-Überbrückungen für suffizienter erachtete als Dacron-Fabrikate, verfuhr BRANDS (2) umgekehrt.

Der Einfluß der Lokalisation der distalen Anastomose auf die Bypass-Funktion war offenkundig:

Im poplitealen Gefäßabschnitt waren die Venen signifikant besser (nach zehn Jahren:81%) als die Prothesen (nach acht Jahren:45,1%) und die Kombinationen (nach sieben Jahren 44,4%) .

REICHLER (81) trug nach 11-jähriger Beobachtungszeit bei Venenbypasses eine Durchgängigkeitsrate von ca.65% vor.Die 4-Jahres-Durchgängigkeit nach Dacron-Bypasses von BRANDS (2) war mit 69% ebenfalls direkt vergleichbar.

Im femoro-kruralen Bereich lagen die V.saphena-Transplantate (nach zehn Jahren:79,2%) vor den kombinierten Venen-Prothesen-Bypasses (nach neun Jahren:71,4%) .Beide Varianten waren signifikant besser als die Kunststoff-Prothesen (nach sieben Jahren:36%) .

Sowohl in poplitealer (15) wie auch in kruraler (8,21,37) Position wurde allgemein die körpereigene Vene vorgezogen.

Die Bedeutung der unterschiedlichen Implantatlänge auf die Langzeit-Durchgängigkeit war beim Venen-Ersatz (femoro-popliteal:81%,femoro-krural:79,2%) gering (nicht signifikant) ,bei den Kombinations-Bypasses (femoro-popliteal:66,6%,femoro-krural:71,4%) mäßig (nicht signifikant) ,bei den Prothesen-Konstruktionen (femoro-popliteal:66,3%,femoro-krural:36%) dagegen deutlich (signifikant) ausgeprägt. Viele Autoren beurteilten die Ergebnisse nach femoro-poplitealen Bypasses besser als nach femoro-kruralen Eingriffen (41,42,70,96,107) .

Wir mußten GALL (36) beipflichten,bei kurzen Bypasses die distale Anastomose auf das kaudale Poplitea-Segment zu verlegen,weil hier erfahrungsgemäß arteriosklerotische Veränderungen weniger ausgeprägt waren.

Hat sich die arterielle Verschußkrankheit im Bereich der Unterschenkelgefäße manifestiert, wo die Möglichkeit einer konservativen Therapie wegen des engen Durchmessers der Kollateralen sehr begrenzt ist, so muß auf die sehr zeitraubende und mühsame femoro-krurale Rekonstruktion zurückgegriffen werden.

Mit BURNHAM (8) halten wir die A.tibialis posterior für ein gutes Aufnahmegefäß. Überraschendderweise überzeugte bei uns und bei anderen Autoren (39,76,89,96) auch die A.fibularis.

Während BUXTON (10) die A.femoralis superficialis für die proximale Anastomose mit gutem Erfolg wählte, wurde diese Anschlußstelle für das Einstrombett meist nicht benutzt (36,80) .RAY (80) ging dabei von einer um 20% höheren Verschußrate aus.

Auch wir vermieden normalerweise dieses Gefäß als Abgang der oberen Anastomose.

Die distale Anastomose der Gefäßrekonstruktionen wurde 683 mal an die A.poplitea gelegt.

Dabei zeigten Bypasses mit infragenualen distalen Anschlüssen günstiger verlaufende Durchgängigkeitsraten als Eingriffe mit Anastomosen oberhalb des Kniegelenks:

Die Venen (nach zehn Jahren: oberhalb 78,3%, unterhalb 83,1%) schnitten besser (signifikant) ab als die Prothesen (nach acht Jahren: oberhalb 35%, unterhalb 69%) .

Innerhalb der einzelnen Materialgruppen waren diese Unterschiede jedoch statistisch nicht signifikant.

Bei proximalen Eingriffen sprach sich REICHLE (81) gegen Dacron- und für Venenbypasses aus, während er und BRANDS (2) nach distalen Rekonstruktionen für beide Materialien analoge Ergebnisse erzielten.

Während viele Autoren (2,11,13,24,25,43,54,75,77,90,94,107) der distalen Anastomose oberhalb des Knies mehr Chancen einräumten, empfehlen andere Autoren (80,97,104) wie auch wir lange Bypasses. In einigen Literaturstellen (10,18,28,31,40,42,76,81) wurden diesbezüglich keine relevanten Unterschiede beschrieben.

Die Kurven der kumulierten Durchgängigkeitsraten zeigten oft einen steilen Abstieg im ersten postoperativen Jahr, gefolgt von einer längeren Plateau-Phase (25,31,32,42,54,58,73,81,82,87,89,93,96) . Während wir bei den Diagrammen der Kombinations- und Prothesenbypasses gleiches Verhalten fanden, fielen unsere Venenbypass-Kurven langsamer und kontinuierlicher ab.

Auch andere Autoren (15,19,62,73) zeichneten einen relativ flachen Verlauf auf.

Zweifellos war das Verschlußrisiko im ersten Jahr am größten (4,11,21,108) .

Wir stimmten mit den Ausführungen von STEPHEN (93) überein, daß darin die Güte des verwendeten Materials ihren Ausdruck findet.

Weiterhin waren wir mit einigen Autoren (40,78,103,104) der Überzeugung, daß die eindeutige Strategie, Bypassverschlüsse rechtzeitig zu reoperieren, mit einer Steigerung der langfristigen Durchgängigkeit zwischen 15% und knapp 30% belohnt wurde.

In den folgenden Tabellen 18 bis 20 sind die Durchgängigkeitsraten der gegenwärtigen Literatur zusammengestellt und mit unseren Ergebnissen verglichen.

	Gesamtresultate Literatur	Eigene Resultate	Femororo-nopitital Literatur	Eigene Resultate	Oberhalb des Knies Literatur	Eigene Resultate	Unterhalb des Knies Literatur	Eigene Resultate	Femororo-knural Literatur	Eigene Resultate
Peri- operativ	61,2% bis 97,9% (2,25,73, 82,90,96)	94,8%	82,3% bis 95 % (2,29,62, 78,81,93, 96)	95 %	89,4% bis 94 % (2,81,97)	92,7%	75,9% bis 93 % (81,97)	96,7%	74 % bis 97 % (2,34,36, 37,39,82, 87,96,97)	94,4%
2 - 4 Jahre	54 % bis 87 % (2,4,10, 14,46,63, 64,73, 107)	89,6% 2 Jahre 84,5% 4 Jahre	56 %bis 81 % (2,15,78, 79,107)	88,2% 2 Jahre 85,4% 4 Jahre	80 % bis 81 % (2,107)	88,4% 2 Jahre 86,7% 4 Jahre	71 % (107)	88,5% 2 Jahre 85 % 4 Jahre	40 % bis 81 % (2,15,32, 34,37,39, 60,107)	86,6% 2 Jahre 82 % 4 Jahre
5 Jahre	44,1% bis 88 % (16,25, 28,36,44, 51,56,63, 71,82,90, 96,99)	82,2%	42 % bis 83 % (15,16, 29,62,79, 81,96)	83,3%	65 % bis 83 % (81,97)	84,2%	61 % bis 77 % (81,97)	83,1%		
5 - 7 Jahre										
8 - 10 Jahre					57 % (97)	78,3% 10 Jahre	67 % (97)	83,1% 10 Jahre	22 % bis 50,8% (15,82, 96,97)	
9 - 11 Jahre	38 % bis 84,6% (19,25, 28,80,91, 96)	80,1% 10 Jahre	39 % bis 65 % (15,81 96)	80,4% 10 Jahre	mehr als 65 % (81)	78,3% 10 Jahre				

Tab. 19: Vergleich der in der Literatur angegebenen kumulierten Durchgängigkeitsraten für e-PFTE-Prothesenbypasses mit unseren Ergebnissen

	Gesamtresultate		Femoropopliteal		Oberhalb des Knies		Unterhalb des Knies		Femorokrural	
	Literatur	Eigene Resultate	Literatur	Eigene Resultate	Literatur	Eigene Resultate	Literatur	Eigene Resultate	Literatur	Eigene Resultate
Peri-operativ	73 % bis (73,85)	93 %	87 % (2)	95,1%	97 % (2)	95,4%	79 % bis 88 % (2,52)	94,7%	65,4% bis 82,5% (34,36,37)	75 %
Etwa 1 Jahr	56 % bis 73 % (35,86,107)	78,9%	57 % bis 97 % (2,30,101,102)	82 %	61 % (2)	79,7%	52 % (2)	83,8%	40 % bis 76 % (22,30,42,101)	45 %
18 - 24 Monate	28 % bis 89 % (54,73,76)	72,2% 2 Jahre	38 % bis 80 % (2,22,30,41,76)	75,4% 2 Jahre	71 % bis 80 % (2,75)	72,7% 2 Jahre	10 % bis 68 % (2,75,77)	77,6% 2 Jahre	33 % bis 64 % (4,42,75,77)	36 % 2 Jahre
28 - 39 Monate	33 % bis 81 % (13,31,46,86,103,104,107)	68,5% 3 Jahre	58 % bis 77 % (40,42,103)	71,4% 3 Jahre	57 % bis 81 % (13,31,40,77,104)	69,4% 3 Jahre	60 % bis 86 % (13,31,40,104)	72,8% 3 Jahre	65 % bis 80 % (75)	36 % 3 Jahre
4 Jahre	33 % (31)	65,4%		68 %	46 % (31)	62,8%	52 % (31)	72,8%		36 %
5 Jahre					59 % (91)	62,8%	15 % (91)	69 %		

Unsere Ergebnisse wurden nicht differenziert in e-PFTE- und Dacron-Prothesen.

Tab. 20: Vergleich der in der Literatur angegebenen kumulierten Durchgängigkeitsraten für
Dacron-Prothesenbypasses mit unseren Ergebnissen

	Gesamtresultate Literatur	Eigene Resultate	Femoropopliteal Literatur	Eigene Resultate	Oberhalb des Knies Literatur	Eigene Resultate	Unterhalb des Knies Literatur	Eigene Resultate
Peri- operativ	80,5% bis 88 % (2,81,93)	93 % (2,93)	86 % bis 88 % (2,93)	95,1%	78,8% bis 95 % (2,81)	95,4%	76 % bis 81,1% (2,81)	94,7%
1. Jahr	ca. 20 bis 83 % (2,29,79, 93)	78,9%	50 % bis 83 % (2,93)	82 %	87 % (2)	79,7%	70 % (2)	83,8%
4 - 5 Jahre	10 % bis 70 % (2,47, 66(a),75, 79,81,88)	65,4% 4 Jahre 63,9% 5 Jahre	69 % (2)	68 % 4 Jahre 66,3% 5 Jahre	ca. 52 bis (2,81)	62,8% 4 Jahre 62,8% 5 Jahre	ca. 54 % (2,81)	72,8% 4 Jahre 69 % 5 Jahre
9 Jahre	ca. 50 % (81)	-			ca. 50 % (81)	-		

Unsere Ergebnisse wurden nicht differenziert in e-PTFE- und Dacron-Prothesen.

(a) = De Bakey (66)

Von den 601 nachuntersuchten Rekonstruktionen waren 150 (25%) verschlossen. Bei 55 (6,4%) der Patienten trat der Verschuß bereits perioperativ ein, bei 95 (18,5%) der Patienten fanden sich Spätverschlüsse.

Die Ergebnisse der Untergruppen bestätigten diese Relation (Gesamtverschlüsse: 17,9% bis 31,6% , Frühverschlüsse: 5,1% bis 9,5% , Spätverschlüsse: 11,6% bis 26,4%) .

Es fiel auf, daß nach femoro-kruralen Eingriffen die Hälfte (10,2%) der Spätverschlüsse (20,4%) und nach Prothesenbypasses fast ein Drittel (8,3%) der Spätverschlüsse (26,4%) innerhalb von drei Monaten postoperativ aufgetreten waren.

Viele Ursachen wurden für das Scheitern des Gefäßersatzes verantwortlich gemacht:

Häufig aufgezählt wurden schlechte Venenqualität und thrombogene Eigenschaften der Prothesen (2,8,10,11,31,35,62,73,88,93,96) , Intimahyperplasie (2,10,21,30,40,42) , operationstechnische Fehler (19,21,31,73,75,76,90) , schlechter Ein- (22,73,75-77,102) und ungenügender Ausstrom (62,73,75-77,80,86,88,90,95) sowie Progression der Arteriosklerose (11,13,29,31,34,35,40,73,78,81,82,86,90,93) .

Auch Diabetes mellitus (62,65,88) und andere Risikofaktoren oder Begleitkrankheiten (11,24,65) wurden neben Thrombembolien (4,73,86,90) nicht selten angegeben.

In Einzelfällen verursachten Infektion (90) , mechanische Traumen (43,90) , Drehung des Implantates (90) , Nahtdehiszenzen (4) , Knickbildungen (34,73,93) und ein Antithrombin III-Defizit (98) das Versagen einer Bypass-Operation.

Auf niedere Durchflußraten (62) , Läsionen bei der operativen Venenpräparation (62) und hypotone Blutdrucksituationen (86) wurde

ebenso verwiesen wie auf degenerative Veränderungen im rekonstruierten Segment (4,29,34) .

Abmessungsfehler bei PFFE-Prothesen wirkten durch die fehlende Längselastizität fatal (42,43) .

Konisch verlaufende Fabrikate (73,75) und hoher Widerstand der Kollateralarterien im isolierten poplitealen Segment (8) wurden als Verschlusursachen diskutiert.

WHITNEY (108) stellte eine interessante Theorie auf: Erhaltene, intakte Venenklappen öffnen und schließen sich entsprechend der Systole und Diastole. Der ständige Reiz ruft eine Hypertrophie und Fibrosierung hervor, wodurch Stenose oder Verschuß entstehen.

FERGUSON (32) hielt die Beinerhaltung als eigentlich objektiven Parameter zur Beurteilung des Operationserfolges.

Unsere nach Life-table-analysis berechneten Beinerhaltungsraten betragen nach zehn Jahren etwa 80%, wobei die femoro-poplitealen Bypasses (nach vier Jahren: 90%, nach sieben Jahren: 87,7%) signifikant besser waren als die Ergebnisse nach Eingriffen im Unterschenkelbereich (nach vier Jahren: 80,7%, nach sieben Jahren: 80,7%) .

Der Grund für diesen Unterschied schien uns einleuchtend:

Je ausgedehnter und peripherer eine Rekonstruktion durchgeführt wird, desto weniger kann sie im Falle eines Scheiterns modifiziert oder verlängert werden und so bleibt oft nur die Amputation als Alternative.

BURDICK (7) und FLINN (33) traten für die sequentielle Bypass-Technik anstelle der kruralen ein: Einerseits würde die Sicherheit geboten, den Einstrom zum geeignetsten Aufnahmegefäß zu leiten, andererseits würde so, trotz regionaler Verschlüsse, eine Bypass-Funktion zum isolierten poplitealen Segment aufrechterhalten.

Unberücksicht des implantierten Materials berichteten O'DONNELL (29)

und GALL (37) über Beinerhaltungsraten von 60% bis 80,8% fünf Jahre nach den Eingriffen.

Durch das Venenbypass-Verfahren konnten signifikant mehr Extremitäten erhalten werden (Beinerhaltungsrate nach zehn Jahren:92,8%) als durch anderes Gefäßersatz-Material,nach Prothesenbypasses mußten signifikant weniger (Beinerhaltungsrate nach sieben Jahren:82,1%) Amputationen vorgenommen werden als nach Kombinations-Verfahren (Beinerhaltungsrate nach neun Jahren:67,3%) .

DE WEESE (25) und DONALDSON (28) erreichten mit venösen Transplantaten nach 10-jährigem"follow up"bei Gehstrecken beschränkten Patienten eine Beinerhaltungsrate von 100%,bei den Stadien III bis IV konnte DE WEESE (25) in derselben Studie von immerhin 63% berichten.

Bei der weiteren Aufschlüsselung der Beinerhaltungsraten nach Material und Höhe des Eingriffs fiel die Parallelität mit unseren Durchgängigkeitsraten auf.

Während in der Literatur bei Stadium IIb-Patienten Amputationsraten zwischen 0% (10,19,24,28,94) und 3,7% (93,96) angegeben wurden, mußten an unserer Klinik fast 14% der Patienten in diesem Stadium Oberschenkel amputiert werden,wobei die Venen-Gruppe mit über 30% am häufigsten betroffen war.

Nach den Erläuterungen von DONALDSON (28) blieben 80% der Claudicatio-Patienten sechs bis acht Jahre lang in demselben Stadium. Bei den restlichen 20% würden durch den progressiven Krankheitsverlauf gegen Ende des fünften Jahres bei konservativer Therapie Amputationsraten von 7% bis 11% erreicht.

Insgesamt mußten 66 von 539 (12,2%) Patienten amputiert werden, davon 22 von 871 (2,5%) bereits während der Hospitalisierung oder 30 Tage nach der Operation und 44 von 485 (9,1%) nach dem ersten postoperativen Monat.

Im Gegensatz dazu fand REINHOLD (79) eine Frühamputationsrate von 8,7%.

Während in den Gruppen B (Frühamputationsrate:5,3% ,Spätamputationsrate:13,4% ,Gesamtamputationsrate:20%) und 3 (Frühamputationsrate:4,3% ,Spätamputationsrate:12,6% ,Gesamtamputationsrate:17,6%) die Gesamtamputationsrate höher lag, mußten in der Gruppe 2 vorwiegend Spätamputationen durchgeführt werden (Frühamputationsrate:1,7% , Spätamputationsrate:16,2% ,Gesamtamputationsrate:17,6%) .

Bei DONALDSON (28) wurden nach 12-jährigem Verlauf lediglich 2% der Venenbypass-Patienten, die im Stadium IIb operiert worden waren, amputiert.

Trotz Bypass-Obliteration mußten 84 von 601 (14%) Patienten nicht amputiert werden, obwohl eine operative Korrektur nicht ausgeführt wurde.

Auch andere Autoren (103,104) fanden bei ihren Patienten Beschwerdefreiheit nach eingetretenem Reverschluß.

Andererseits wurden in der Literatur (29,31,70,82,104) Fälle geschildert, wo Amputationen trotz durchgängiger Implantate notwendig wurden. Die Amputation muß also nicht zwangsläufig Folge eines Rezidivverschlusses sein (21,32,71,78,103) .

Wie andere Autoren so sahen auch wir die dauerhafte Heilung nekrotischer Bezirke (29,37,71,94) , obwohl bei den betreffenden Patienten die Bypasses wieder verschlossen waren.

Unsere Ergebnisse bestätigten die häufig geäußerte Überzeugung (79, 96,97,101,102) ,daß sich nach dem Scheitern einer Rekonstruktion die Wahrscheinlichkeit der Oberschenkelamputation erhöhte.

Während präoperativ etwa die Hälfte der Patienten im Stadium IIb und jeweils ein Viertel in den Stadien III und IV waren, konnten postoperativ etwa 40% der Patienten ohne Beschwerden und fast 50% mit nur geringer Gehstreckenverkürzung entlassen werden,weniger als 1% der Patienten klagten über eine Verschlimmerung der Symptome,unter 4% waren am Eingriff verstorben und 2,5% waren amputiert worden.Einige wenige Patienten wurden nach einem Rezidivverschluß konservativ behandelt.

Bei der Nachuntersuchung waren etwa 11% der Bypass-Patienten im Stadium I,knapp 37% der Patienten hatten belastungsabhängige Schmerzen und weniger als 2% waren amputationsgefährdet.Etwa 25% der Gefäßoperierten waren nicht mehr am Leben,etwas über 9% der Patienten waren nachfolgend amputiert worden und der restliche Anteil war trotz Bypass-Thrombosierung weder nachoperiert noch amputiert worden.

Bei der Indikationsstellung jedes operativen Eingriffes müssen viele Faktoren abgewogen werden:

In der einen Waagschale spiegelt sich die Situation des Patienten wider:Einerseits ist durch Schweregrad und anatomische Ausdehnung der pathologischen Veränderungen die Rekonstruktionshöhe bestimmt,andererseits sinken die Erfolgsaussichten mit dem Umfang und der Komplexität der Operation.Risikofaktoren und Begleitkrankheiten kommen ebenso erschwerend hinzu wie die enorme Erwartenshaltung und die Furcht vor einer Amputation, die Patienten häufig eine aggressivere Haltung gegenüber der operativen Maßnahme einnehmen läßt als den Arzt selbst.

In der anderen Waagschale finden sich die Möglichkeiten des Operateurs: Sowohl Qualität des Implantates als auch Können und Erfahrung bestimmen die Restriktionen an die Auswahl von Patient und Methode. Das Wissen, daß ein Sofortverschluß des Bypasses möglicherweise das einzig offene Unterschenkelgefäß verlegt, macht das Problem der Risikoabwägung deutlich.

In den amputationsgefährdeten Stadien III und IV schien uns die fachgerechte Operation der einzige Ausweg zu sein.

Im Zustand der Claudicatio intermittens vollzog sich an unserer Klinik ein Wandel zur relativ engen Indikationsstellung, nachdem die hohe Inzidenz von Amputation und Tod in diesem Stadium nicht übersehen werden durfte.

9. Zusammenfassung

Diese retrospektive Studie berichtet über 871 femoro-popliteale und femoro-krurale Bypassoperationen, die zwischen 1970 und 1981 wegen arterieller Verschlußkrankheit der unteren Extremität am Stadtkrankenhaus Fürth durchgeführt wurden.

Indikation für die arterielle Gefäßrekonstruktion war in 47,2% der Fälle eine stark behindernde Claudicatio intermittens und in über 52% der drohende Beinverlust.

Von den durchschnittlich 62,3 Jahre alten Patienten starben 32 (3,7%) perioperativ, nach zehn Jahren waren noch 66,4% am Leben.

Obwohl die kumulierten Frühdurchgängigkeits- und Frühbeinerhaltungs-raten wenig voneinander differierten, zeigten unsere Spätergebnisse große Unterschiede:

Die 432 Venentransplantate waren nach acht Jahren noch zu 80,1% durchgängig und konnten damit 92,8% der Extremitäten vor einer Amputation bewahren.

Nach diesem Zeitraum waren noch 57,3% der 116 Kombinations-Bypasses offen, wodurch 67,3% der operierten Beine zu erhalten waren.

Die 323 Prothesenimplantate gewährten nach acht Jahren noch zu 43,5% ungehinderten Durchfluß, wodurch 58,6% der Patienten nicht amputiert werden mußten.

Die Venenbypasses waren hochsignifikant besser als anderer Gefäßersatz.

Während im femoro-poplitealen Bereich die Prothesenbypasses besser abschnitten als die kombinierten Venen-Prothesen-Rekonstruktionen,

waren in femoro-kruraler Position die Kombinations-Bypasses signifikant erfolgreicher als die Gefäßüberbrückungen mit Prothesen.

Während die Transplantatlänge auf die Ergebnisse der Venentransplantate keinen Einfluß hatte, waren in der Gruppe mit Kombinations-Verfahren lange (femoro-krurale) Bypasses, in der Gruppe mit synthetischem Ersatz kurze (femoro-popliteale) Bypasses länger funktionsfähig.

In der femoro-poplitealen Gefäß-Etage zeigten Bypasses mit distalen Anastomosen unterhalb des Kniegelenks (II. und III. popliteales Segment) bessere Langzeit-Resultate als Bypasses, die oberhalb des Knies anastomosiert wurden (I. popliteales Segment) .

Im Unterschenkelbereich erwiesen sich die A. tibialis posterior und überraschenderweise die A. fibularis als akzeptable Anschlußgefäße.

An der Präferenz der autologen V. saphena magna bei arteriellem Gefäßersatz war nicht zu zweifeln:

Nach Kombinations-Bypasses traten vergleichsweise doppelt so häufig Früh- und Spätverschlüsse sowie eine dreifach höhere Spätamputationsrate auf.

Nach Prothesenbypasses fanden sich dreimal so oft Früh- und Spätamputationen und die Quote der Spätverschlüsse war doppelt so hoch wie bei venösem Ersatz.

Die PTFE-Prothese, die seit Einführung an unserer Klinik im Jahre 1976 immer häufiger verwendet wurde, kann als Alternative bei nicht verfügbarer V. saphena magna gelten. Die Möglichkeit einer Kombination bei langen Implantaten verbesserte sogar die Ergebnisse.

Die Demonstration der klinischen Langzeitfunktion bestärkte jedoch die These, daß körpereigenes Venenmaterial heute und in nächster Zukunft als nahezu idealer Gefäßersatz zu betrachten ist.

Anhang 1a: Überlebensraten des Gesamt-Kollektivs nach Life-table-analysis

Beobach- tungszeit in Jahren	Anzahl der Patienten	Anzahl der nicht er- reichbaren Patienten	Anzahl der verstorbe- nen Patien- ten	Beobachtung abgeschlos- sen	Intervall- überlebens- rate in %	Kumulative Überlebens- rate in %
Entlassung	871	-	32	-	96,3	96,3
0 - 1	839	239	43	46	92,5	89,1
1 - 2	511	10	19	23	96,1	85,7
2 - 3	459	6	31	26	93	79,7
3 - 4	396	5	18	45	95,1	75,8
4 - 5	328	1	10	44	96,7	73,3
5 - 6	273	4	5	34	98	71,8
6 - 7	230	2	9	24	95,8	68,8
7 - 8	195	1	1	15	99,5	68,5
8 - 9	178	2	4	9	97,7	66,9
9 -10	163	-	1	162	99,4	66,4

Anhang 1b: Überlebensraten der Patienten mit femoro-poplitealen Bypasses nach Life-table-analysis

Beobach- tungszeit in Jahren	Anzahl der Patienten	Anzahl der nicht er- reichbaren Patienten	Anzahl der verstorb- enen Patien- ten	Beobachtung abgeschlos- sen	Intervall- Überlebens- rate in %	Kumulative Überlebens- rate in %
Entlassung	683	-	24	-	96,5	96,5
0 - 1	659	178	33	44	92,8	89,5
1 - 2	404	9	17	22	95,6	85,6
2 - 3	356	4	22	22	93,5	80,1
3 - 4	308	4	13	36	95,5	76,4
4 - 5	255	1	8	39	96,6	73,8
5 - 6	207	3	4	24	97,9	72,3
6 - 7	176	2	6	18	96,4	69,6
7 - 8	150	1	1	13	99,3	69,2
8 - 9	135	1	2	5	98,5	68,1
9 - 10	127	-	-	127	100	68,1

Anhang 1c: Überlebensraten der Patienten mit femoro-kruralen Bypasses nach Life-table-analysis

Beobach- tungszeit in Jahren	Anzahl der Patienten	Anzahl der nicht er- reichbaren Patienten	Anzahl der verstorb- enen Patien- ten	Beobachtung abgeschlos- sen	Intervall- überlebens- rate in %	Kumulative überlebens- rate in %
Entlassung	188	-	8	-	95,7	95,7
0 - 1	180	61	10	2	91,5	87,6
1 - 2	107	1	2	1	98,1	86
2 - 3	103	2	9	4	90,9	78,2
3 - 4	88	1	5	9	93,9	73,4
4 - 5	73	-	2	5	97,2	71,3
5 - 6	66	1	1	10	98,3	70,1
6 - 7	54	-	3	6	94,1	66
7 - 8	45	-	-	2	100	66
8 - 9	43	1	2	4	95	62,7
9 - 10	36	-	1	35	97,2	61

Anhang 1d: Überlebensraten der Patienten mit autologen Venenbypasses nach Life-table-analysis

Beobach- tungszeit in Jahren	Anzahl der Patienten	Anzahl der nicht er- reichbaren Patienten	Anzahl der verstorbe- nen Patien- ten	Beobachtung abgeschlos- sen	Intervall- überlebens- rate in %	Kumulative überlebens- rate in %
Entlassung	432	-	12	-	97,2	97,2
0 - 1	420	126	27	12	90,6	88,1
1 - 2	265	7	9	5	96,5	85
2 - 3	244	5	14	10	94	79,9
3 - 4	215	3	8	21	96	76,7
4 - 5	183	1	9	23	94,7	72,7
5 - 6	150	2	4	18	97,1	70,6
6 - 7	126	-	8	16	93,2	65,8
7 - 8	102	1	1	12	98,9	65,1
8 - 9	88	2	4	8	95,1	61,9
9 - 10	74	-	1	73	98,5	61

Anhang 1e: Überlebensraten der Patienten mit Kombinations-Bypasses nach Life-table-analysis

Beobach- tungszeit in Jahren	Anzahl der Patienten	Anzahl der nicht er- reichbaren Patienten	Anzahl der verstorbe- nen Patien- ten	Beobachtung abgeschlos- sen	Intervall- überlebens- rate in %	Kumulative überlebens- rate in %
Entlassung	116	-	4	-	96,6	96,6
0 - 1	112	29	2	15	97,4	94
1 - 2	66	-	5	7	92	86,5
2 - 3	54	1	3	6	94	81,3
3 - 4	44	1	3	6	92,5	75,2
4 - 5	34	-	-	1	100	75,2
5 - 6	33	-	-	4	100	75,2
6 - 7	29	-	-	2	100	75,2
7 - 8	27	-	-	-	100	75,2
8 - 9	27	-	-	27	100	75,2

Anhang 12: Überlebensraten der Patienten mit Prothesenbypasses nach Life-table-analysis

Beobach- tungszeit in Jahren	Anzahl der Patienten	Anzahl der nicht er- reichbaren Patienten	Anzahl der verstorbe- nen Patien- ten	Beobachtung abgeschlos- sen	Intervall- Überlebens- rate in %	Kumulative Überlebens- rate in %
Entlassung	323	-	16	-	95	95
0 - 1	307	84	14	19	93,4	88,8
1 - 2	190	3	5	11	97,2	86,4
2 - 3	171	-	14	10	91,6	79,1
3 - 4	147	1	7	18	94,9	75
4 - 5	121	-	1	20	99,1	74,4
5 - 6	100	2	1	12	98,9	73,6
6 - 7	85	2	1	6	98,8	72,6
7 - 8	76	-	-	3	100	72,6
8 - 9	73	-	-	73	100	72,6

Anhang 2a: Durchgängigkeitsraten des Gesamt-Kollektivs nach Life-table-analysis

Beobach- tungszeit in Jahren	Anzahl der Bypasses	Anzahl der nicht er- reichbaren Patienten	Anzahl der verschlos- senen By- passes	Anzahl der mit offenen Bypasses verstorbe- nen Patien- ten	Beobachtung abgeschlos- sen	Durchgän- gigkeits- rate in %	Kumulative Durchgän- gigkeits- rate in %	Standard- abweichung in %
Entlassung	871	-	55	32	-	93,6	93,6	0,8
0 - 1	784	239	53	43	46	89,4	83,7	1,5
1 - 2	403	10	18	19	23	95,2	79,6	1,7
2 - 3	333	6	8	31	26	97,3	77,5	2,9
3 - 4	262	5	6	18	45	97,3	75,4	2,9
4 - 5	188	1	4	10	44	97,5	73,5	3,0
5 - 6	129	4	4	5	34	96,2	70,7	3,2
6 - 7	82	2	-	9	24	100	70,7	3,2
7 - 8	47	1	1	1	15	97,4	68,9	3,6
8 - 9	29	2	1	4	9	95,2	65,6	4,7
9 -10	13	-	-	1	12	100	65,6	4,7

Anhang 2b: Durchgängigkeitsraten der Patienten mit femoro-poplitealen Bypasses nach Life-table-analysis

Beobach- tungszeit in Jahren	Anzahl der Bypasses	Anzahl der nicht er- reichbaren Patienten	Anzahl der verschlos- senen By- passes	Anzahl der mit offenen Bypasses verstorbe- nen Patien- ten	Beobachtung abgeschlos- sen	Intervall- Durchgän- gigkeits- rate in %	Kumulative Durchgän- gigkeits- rate in %	Standard- abweichung in %
Entlassung	683	-	40	24	-	94	94	0,9
0 - 1	619	178	39	33	44	90,3	84,9	1,6
1 - 2	325	9	15	17	22	94,9	80,6	1,9
2 - 3	262	4	8	22	22	96,6	77,9	2,0
3 - 4	206	4	4	13	36	97,7	76,1	2,2
4 - 5	149	1	3	8	39	97,6	74,3	2,4
5 - 6	98	3	4	4	24	95,1	70,6	2,9
6 - 7	63	2	-	6	18	100	70,6	2,9
7 - 8	37	1	1	1	13	96,6	68,2	3,7
8 - 9	21	1	1	2	5	93,9	64,1	5,3
9 - 10	12	-	-	-	12	100	64,1	5,3

Anhang 2c: Durchgängigkeitsraten der Patienten mit femoro-kruralen Bypasses nach life-table-analysis

Beobach- tungszeit in Jahren	Anzahl der Bypasses	Anzahl der nicht er- reichbaren Patienten	Anzahl der verschlos- senen By- passes	Anzahl der mit offenen Bypasses Verstörbe- ten	Beobachtung abgeschlos- sen	Durchgän- gigkeits- rate in %	Kumulative Durchgän- gigkeits- rate in %	Standard- abweichung in %
Entlassung	188	-	15	8	-	91,8	91,8	2,0
0 - 1	165	61	14	10	2	85,7	78,7	3,7
1 - 2	78	1	3	2	1	96	75,6	4,0
2 - 3	71	2	-	9	4	100	75,6	4,0
3 - 4	56	1	2	5	9	95,8	72,4	4,4
4 - 5	39	-	1	2	5	97,2	70,4	4,7
5 - 6	31	1	-	1	10	100	70,4	4,7
6 - 7	19	-	-	3	6	100	70,4	4,7
7 - 8	10	-	-	-	2	100	70,4	4,7
8 - 9	8	1	-	2	4	100	70,4	4,7
9 - 10	1	-	-	1	-	100	70,4	4,7

Anhang 2d: Durchgängigkeitsraten der Patienten mit autologen Venenbypasses nach life-table-analysis

Beobach- tungszeit in Jahren	Anzahl der Bypasses	Anzahl der nicht er- reichbaren Patienten	Anzahl der verschlos- senen By- passes	Anzahl der mit offenen Bypasses verstorbe- nen Patien- ten	Beobachtung abgeschlos- sen	Intervall- Durchgän- gigkeits- rate in %	Kumulative Durchgän- gigkeits- rate in %	Standard- Abweichung in %
Entlassung	432	-	22	12	-	94,8	94,8	1,0
0 - 1	398	126	14	27	12	94,5	89,6	1,7
1 - 2	219	7	4	9	5	98	87,8	1,8
2 - 3	194	5	3	14	10	98,3	86,3	2,0
3 - 4	162	3	3	8	21	97,9	84,5	2,2
4 - 5	127	1	3	9	23	97,3	82,2	2,5
5 - 6	91	2	2	4	18	97,4	80,1	2,9
6 - 7	65	-	-	8	16	100	80,1	2,9
7 - 8	41	1	-	1	12	100	80,1	2,9
8 - 9	27	2	-	4	8	100	80,1	2,9
9 - 10	13	-	-	1	12	100	80,1	2,9

Anhang 2e: Durchgängigkeitsraten der Patienten mit Kombinations-Bypasses nach Life-table-analysis

Beobach- tungszeit in Jahren	Anzahl der Bypasses	Anzahl der nicht er- reichbaren Patienten	Anzahl der verschlos- senen By- passes	Anzahl der mit offenen abgeschlos- senen Bypasses verstorbe- nen Patien- ten	Beobachtung Intervall- Durchgän- gigkeits- rate in %	Kumulative Durchgän- gigkeits- rate in %	Standard- Abweichung in %
Entlassung	116	-	11	4	-	90,4	2,8
0 - 1	101	29	11	2	15	82,7	4,9
1 - 2	44	-	3	5	7	92,1	68,8
2 - 3	29	1	-	3	6	100	68,8
3 - 4	19	1	-	3	6	100	68,8
4 - 5	9	-	-	-	1	100	68,8
5 - 6	8	-	1	-	4	83,3	57,3
6 - 7	3	-	-	-	2	100	57,3
7 - 8	1	-	-	-	-	100	57,3
8 - 9	1	-	-	-	1	100	57,3

Anhang 2f: Durchgängigkeitsraten der Patienten mit Prothesenbypasses nach life-table-analysis

Beobach- tungszeit in Jahren	Anzahl der Bypasses	Anzahl der nicht er- reichbaren Patienten	Anzahl der verschlos- senen By- passes	Anzahl der mit offenen Bypasses verstorbe- nen Patien- ten	Beobachtung abgeschlos- sen	Intervall- Durchgän- gigkeits- rate in %	Kumulative Durchgän- gigkeits- rate in %	Standard- Abweichung in %
Entlassung	323	-	22	16	-	93	93	1,4
0 - 1	285	84	28	14	19	84,8	78,9	2,7
1 - 2	140	3	11	5	11	91,5	72,2	3,2
2 - 3	110	-	5	14	10	94,9	68,5	3,4
3 - 4	81	1	3	7	18	95,6	65,4	3,7
4 - 5	52	-	1	1	20	97,6	63,9	3,9
5 - 6	30	2	1	1	12	95,3	60,9	4,7
6 - 7	14	2	-	1	6	100,0	60,9	4,7
7 - 8	5	-	1	-	3	71,4	43,5	15,1
8 - 9	1	1	-	-	-	0	0	-

Anhang 3a: Kumulierte Durchgängigkeitsraten (in %) der Patienten mit autologen Venenbypasses in Abhängigkeit der Lokalisation der distalen Anastomose nach life-table-analysis

Beobachtungszeitraum in Jahren	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Femoro-popliteales Fingerringe	95 (323)	90 (298)	88,9 (165)	86,9 (143)	85,1 (121)	84 (95)	81 (65)	81 (49)	81 (32)	81 (20)	81 (12)
Oberes popliteales Segment (I)	92,7 (139)	90 (125)	88,4 (61)	86,7 (54)	86,7 (47)	84,2 (38)	78,3 (32)	78,3 (23)	78,3 (13)	78,3 (7)	78,3 (4)
Mittleres popliteales Segment (II)	96 (51)	90,7 (47)	87,9 (33)	87,9 (30)	87,9 (27)	87,9 (21)	87,9 (9)	87,9 (7)	87,9 (5)	87,9 (3)	-
Unteres popliteales Segment (III)	97 (133)	90,2 (126)	88,8 (71)	85,4 (59)	83,4 (47)	80,6 (36)	80,6 (24)	80,6 (19)	80,6 (14)	80,6 (10)	80,6 (8)
Femoro-koronale Fingerringe	94,4 (100)	88,2 (100)	86,6 (54)	86,6 (51)	82 (41)	79,2 (32)	79,2 (26)	79,2 (16)	79,2 (9)	79,2 (7)	79,2 (1)
A.tibialis anterior	92,4 (40)	88,2 (36)	88,2 (21)	88,3 (21)	77,6 (17)	77,6 (14)	77,6 (12)	77,6 (7)	77,6 (5)	77,6 (4)	77,6 (1)
A.tibialis posterior	94,1 (51)	85,1 (47)	81,6 (26)	81,6 (23)	81,6 (20)	75,6 (15)	75,6 (11)	75,6 (7)	75,6 (4)	75,6 (3)	-
A.fibularis	100 (18)	100 (17)	100 (7)	100 (7)	100 (4)	100 (3)	100 (2)	100 (2)	-	-	-

E = Entlassung
() = Anzahl der Patienten

Anhang 3b: Kumulierte Durchgängigkeitsraten (in %) der Patienten mit Kombinations-Bypasses in Abhängigkeit der Lokalisation der distalen Anastomose nach Life-table-analysis

Beobachtungszeitraum in Jahren	E	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9
Femoropopliteale Fingriffe	85,6 (70)	74 (59)	66,6 (25)	66,6 (13)	66,6 (8)	66,6 (4)	44,4 (4)	44,4 (1)	-	-
Oberes popliteales Segment (I)	50 (4)	50 (2)	50 (1)	50 (1)	50 (1)	-	-	-	-	-
Mittleres popliteales Segment (II)	80 (5)	48 (4)	48 (1)	48 (1)	-	-	-	-	-	-
Unteres popliteales Segment (III)	88,4 (61)	77,7 (53)	69,1 (23)	69,1 (11)	69,1 (7)	69,1 (4)	46,1 (4)	46,1 (1)	-	-
Femorokrurale Fingriffe	97,8 (46)	75,6 (42)	71,4 (19)	71,4 (16)	71,4 (11)	71,4 (5)	71,4 (4)	71,4 (2)	71,4 (1)	71,4 (1)
A.tibialis anterior	100 (23)	63 (22)	63 (8)	63 (7)	63 (4)	63 (2)	63 (1)	63 (1)	63 (1)	63 (1)
A.tibialis posterior	94,4 (19)	84,5 (16)	73,2 (8)	73,2 (6)	73,2 (5)	73,2 (3)	73,2 (3)	73,2 (1)	-	-
A.fibularis	100 (4)	100 (4)	100 (3)	100 (3)	100 (2)	1	-	-	-	-

E = Entlassung
() = Anzahl der Patienten

Anhang 3c: Kumulierte Durchgängigkeitsraten (in %) der Patienten mit Prothesenbypasses
in Abhängigkeit der Lokalisation der distalen Anastomose nach Life-table-analysis

Beobachtungszeitraum in Jahren	E	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9
Femoro-popliteale Eingriffe	95,1 (290)	82 (262)	75,4 (135)	71,4 (106)	68 (77)	66,3 (50)	63,1 (29)	63,1 (13)	45,1 (5)	0 (1)
Oberes popliteales Segment (I)	95,4 (134)	79,7 (123)	72,7 (58)	69,4 (50)	62,8 (38)	62,8 (23)	58,3 (19)	58,3 (9)	35 (4)	-
Mittleres popliteales Segment (II)	96,3 (84)	86,3 (77)	78,3 (49)	73,2 (35)	73,2 (25)	67,4 (18)	67,4 (6)	67,4 (2)	67,4 (1)	0 (1)
Unteres popliteales Segment (III)	92,8 (72)	80,6 (62)	77,3 (28)	73 (21)	73 (14)	73 (9)	73 (4)	73 (2)	-	-
Femoro-kruurale Eingriffe	75 (33)	45 (23)	36 (5)	36 (4)	36 (4)	36 (2)	36 (1)	36 (1)	-	-
A.tibialis anterior	63,5 (6)	63,6 (3)	-	-	-	-	-	-	-	-
A.tibialis posterior	76,5 (17)	45,9 (13)	45,9 (4)	45,9 (4)	45,9 (4)	45,9 (2)	45,9 (1)	45,9 (1)	-	-
A.fibularis	78,9 (10)	39,5 (7)	0 (1)	-	-	-	-	-	-	-

E = Entlassung
() = Anzahl der Patienten

Anhang 4: Kumulierte Durchgängigkeitsraten (in %) der Patienten mit femoro-poplitealen Bypasses in Abhängigkeit vom Material und der Lokalisation der distalen Anastomose oberhalb und unterhalb des Kniegelenks

Beobachtungszeitraum in Jahren	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A. poplitea oberhalb des Kniegelenks											
Gesamt-Kollektiv	93,4 (277)	84 (164)	79,6 (116)	77,1 (104)	74 (83)	72,7 (61)	67,5 (50)	67,5 (30)	62,1 (17)	62,1 (7)	62,1 (4)
Autologe Venenbypasses	92,7 (139)	90 (75)	88,4 (57)	86,7 (53)	86,7 (45)	84,2 (38)	78,3 (32)	78,3 (23)	78,3 (13)	78,3 (7)	78,3 (4)
Kombinations-Bypasses	50 (4)	50 (2)	50 (1)	50 (1)	50 (1)	-	-	-	-	-	-
Prothesenbypasses	92,4 (134)	79,7 (87)	72,7 (58)	69,4 (50)	62,8 (37)	62,8 (23)	58,3 (18)	58,3 (7)	35 (4)	-	-
A. poplitea unterhalb des Kniegelenks											
Gesamt-Kollektiv	94,5 (406)	85,5 (277)	81,3 (200)	78,4 (154)	77,6 (119)	75,4 (87)	73,4 (45)	73,4 (31)	73,4 (19)	66,8 (13)	66,8 (8)
Autologe Venenbypasses	96,7 (184)	90,4 (132)	88,5 (102)	86,3 (86)	85 (73)	83,1 (56)	83,1 (32)	83,1 (26)	83,1 (18)	83,1 (12)	83,1 (8)
Kombinations-Bypasses	87,8 (66)	75,4 (42)	67,5 (24)	67,5 (12)	67,5 (7)	67,5 (4)	45 (4)	45 (1)	-	-	-
Prothesenbypasses	94,7 (156)	83,8 (103)	77,6 (74)	72,8 (56)	72,8 (39)	69 (27)	69 (9)	69 (4)	69 (1)	0 (1)	-

E = Entlassung
() = Anzahl der Patienten

Anhang 5a: Beierhaltungsraten des Gesamt-Kollektivs nach life-table-analysis

Beobach- tungszeit in Jahren	Anzahl der Bypasses	Anzahl der nicht er- reichbaren Patienten	Anzahl der Amputatio- nen	Anzahl der mit offenen Bypasses verstorbe- nen Patien- ten	Beobachtung abgeschlos- sen	Intervall- Beierhal- tungsraten in %	Kumulative Beierhal- tungsraten in %	Standard- Abweichung in %
Entlassung	871	-	22	32	-	97,4	97,4	0,5
0 - 1	817	292	27	48	46	94,4	91,9	1,1
1 - 2	404	18	7	19	25	98,1	90,2	1,3
2 - 3	335	8	3	33	28	99	89,2	1,4
3 - 4	263	4	2	19	47	98,7	88,1	1,5
4 - 5	190	3	-	11	47	100	88,1	1,5
5 - 6	127	6	2	5	34	98,1	86,4	1,9
6 - 7	82	-	-	9	26	100	96,4	1,9
7 - 8	47	1	1	1	15	97,4	84,1	2,9
8 - 9	29	-	1	4	11	95,3	80,2	4,7
9 - 10	13	-	-	1	12	100	90,2	4,7

Anhang 5b: Feinerhaltungsraten der Patienten mit femoro-poplitealen Bypasses nach Life-table-analysis

Beobach- tungszeit in Jahren	Anzahl der Bypasses	Anzahl der nicht er- reichbaren Patienten	Anzahl der Amputatio- nen	Anzahl der mit offenen Bypasses verstorbe- nen Patien- ten	Beobachtung abgeschlos- sen	Intervall- Beinerhal- tungsrate in %	Kumulative Beinerhal- tungsrate in %	Standard- Abweichung in %
Entlassung	683	-	12	24	-	98,2	98,2	0,5
0 - 1	647	224	17	37	44	95,6	93,8	1,1
1 - 2	325	17	5	17	23	98,3	92,2	1,3
2 - 3	263	7	3	23	23	98,7	91	1,5
3 - 4	207	3	2	14	39	98,9	90	1,6
4 - 5	149	2	-	8	41	100	90	1,6
5 - 6	98	5	2	4	24	97,5	87,7	2,3
6 - 7	63	-	-	6	20	100	87,7	2,3
7 - 8	37	1	1	1	13	96,6	84,7	3,7
8 - 9	21	-	1	2	6	94,1	79,7	5,9
9 - 10	12	-	-	-	12	100	79,7	5,9

Anhang 5c: Beinerhaltungsraten der Patienten mit femoro-kruralen Bypasses nach life-table-analysis

Beobach- tungszeit in Jahren	Anzahl der Bypasses	Anzahl der nicht er- reichbaren Patienten	Anzahl der Amputatio- nen	Anzahl der mit offenen abgeschlos- senen Bypasses verstorbe- nen Patien- ten	Beobachtung Intervall- Beinerhal- tungsraten in %	Kumulative Beinerhal- tungsraten in %	Standard- Abweichung in %
Entlassung	188	-	10	8	-	94,6	1,7
0 - 1	170	68	10	11	2	89,5	3,3
1 - 2	79	1	2	2	2	97,4	3,6
2 - 3	72	1	-	10	5	100	3,6
3 - 4	56	1	1	5	8	97,9	3,9
4 - 5	41	1	-	3	6	100	3,9
5 - 6	31	1	-	1	10	100	3,9
6 - 7	19	-	-	3	6	100	3,9
7 - 8	10	-	-	-	2	100	3,9
8 - 9	8	-	-	2	5	100	3,9
9 - 10	1	-	-	1	-	100	3,9

Anhang 5d: Beinherhaltungsrate der Patienten mit autologen Venenbypasses nach life-table-analysis

Beobach- tungszeit in Jahren	Anzahl der Bypasses	Anzahl der nicht er- reichbaren Patienten	Anzahl der Amputatio- nen	Anzahl der mit offenen Bypasses verstorbe- nen Patien- ten	Beobachtung abgeschlos- sen	Intervall- Beinherhal- tungsrate in %	Kumulative Beinherhal- tungsrate in %	Standard- Abweichung in %
Entlassung	432	-	6	12	-	98,6	98,6	0,6
0 - 1	414	145	7	31	12	97,2	95,8	1,2
1 - 2	219	10	1	9	5	99,5	95,3	1,3
2 - 3	194	7	-	14	11	100	95,3	1,3
3 - 4	162	2	2	8	22	98,6	94	1,6
4 - 5	128	3	-	10	24	100	94	1,6
5 - 6	91	3	1	4	18	98,7	92,8	2,0
6 - 7	65	-	-	8	16	100	92,8	2,0
7 - 8	41	1	-	1	12	100	92,8	2,0
8 - 9	27	-	-	4	10	100	92,8	2,0
9 - 10	13	-	-	1	12	100	92,8	2,0

Anhang 5e: Beineraltungsstraten der Patienten mit Kombinations-Bypasses nach life-table-analysis

Beobach- tungszeit in Jahren	Anzahl der Bypasses	Anzahl der nicht er- reichbaren Patienten	Anzahl der Amputatio- nen	Anzahl der Bypasses mit offenen Verstörbe- nen Patienten	Beobachtung abgeschlos- sen	Intervall- Beineral- tungsrate in %	Kumulative Beineral- tungsrate in %	Standard- Abweichung in %
Entlassung	116	-	2	4	-	98,2	98,2	1,2
0 - 1	110	41	8	2	15	86,8	85,3	4,4
1 - 2	44	-	2	5	8	94,7	80,7	5,2
2 - 3	29	-	-	3	7	100	80,7	5,2
3 - 4	19	1	-	3	5	100	80,7	5,2
4 - 5	10	-	-	-	2	100	80,7	5,2
5 - 6	8	-	1	-	4	83,3	67,3	13,0
6 - 7	3	-	-	-	2	100	67,3	13,0
7 - 8	1	-	-	-	-	100	67,3	13,0
8 - 9	1	-	-	-	1	100	67,3	13,0

Anhang 5f: Peinerhaltungsraten der Patienten mit Prothesenbypasses nach life-table-analysis

Beobach- tungszeit in Jahren	Anzahl der Bypasses	Anzahl der nicht er- reichbaren Patienten	Anzahl der Amputatio- nen	Anzahl der mit offenen Bypassen verstorbe- nen Patien- ten	Beobachtung abgeschlos- sen	Intervall- Peinerhal- tungsrate in %	Kumulative Peinerhal- tungsrate in %	Standard- Abweichung in %
Entlassung	323	-	14	16	-	95,6	95,6	1,2
0 - 1	293	106	12	15	19	92,9	88,8	2,2
1 - 2	141	8	4	5	12	96,8	86	2,5
2 - 3	112	1	3	16	10	96,9	83,3	2,9
3 - 4	82	1	1	8	20	98,5	82,1	3,1
4 - 5	52	-	-	1	21	100	82,1	3,1
5 - 6	30	3	-	1	12	100	82,1	3,1
6 - 7	14	-	-	1	8	100	82,1	3,1
7 - 8	5	-	1	-	3	71,4	58,6	19,4
8 - 9	1	-	1	-	-	0	0	-

Anhang 6a: Kumulierte Beinerhaltungsraten (in %) der Patienten mit autologen Venenbypasses in Abhängigkeit der Lokalisation der distalen Anastomose nach Life-table-analysis

Beobachtungszeitraum in Jahren	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9-10
Femoropopliteale Fingriffe	99,1 (323)	96,9 (311)	96,9 (165)	96,9 (143)	96 (121)	96 (95)	94,3 (65)	94,3 (49)	94,3 (32)	94,3 (20)	94,3 (12)
Oberes popliteales Segment (I)	99,3 (139)	96,4 (134)	96,4 (61)	96,4 (54)	96,4 (47)	96,4 (38)	92,9 (32)	92,9 (23)	92,9 (13)	92,9 (7)	92,9 (4)
Mittleres popliteales Segment (II)	98 (51)	98 (48)	98 (33)	98 (30)	98 (27)	98 (21)	98 (9)	98 (7)	98 (5)	98 (3)	-
Unteres popliteales Segment (III)	99,2 (133)	96,8 (129)	96,8 (71)	96,8 (59)	94,5 (47)	94,5 (36)	94,5 (24)	94,5 (19)	94,5 (14)	94,5 (10)	94,5 (8)
Femorokoronale Fingriffe	97,7 (109)	92,4 (103)	90,7 (54)	90,7 (51)	88,2 (41)	88,2 (33)	88,2 (26)	88,2 (16)	88,2 (9)	88,2 (7)	88,2 (1)
A.tibialis anterior	92,4 (40)	84,5 (36)	84,5 (21)	84,5 (21)	79,4 (17)	79,4 (15)	79,4 (12)	79,4 (7)	79,4 (5)	79,4 (4)	79,4 (1)
A.tibialis posterior	100 (51)	66,7 (50)	61 (26)	61 (23)	64 (20)	64 (15)	64 (11)	64 (7)	64 (4)	64 (3)	-
A.fibularis	100 (18)	100 (17)	100 (7)	100 (7)	100 (4)	100 (3)	100 (3)	100 (2)			

7 = Entlassung
() = Anzahl der Patienten

Anhang 6b: Kumulierte Beinamputationsraten (in %) der Patienten mit Kombinations-Bypasses in Abhängigkeit der Lokalisation der distalen Anastomose nach Life-table-analysis

Beobachtungszeitraum in Jahren	E	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9
Femoro-popliteale Fingriffe	97,1 (70)	86,3 (67)	77,7 (25)	77,7 (13)	77,7 (8)	77,7 (4)	51,8 (4)	51,8 (1)	-	-
Oberes popliteales Segment (I)	100 (4)	100 (4)	100 (1)	100 (1)	100 (1)	-	-	-	-	-
Mittleres popliteales Segment (II)	80 (5)	80 (4)	80 (1)	80 (1)	-	-	-	-	-	-
Unteres popliteales Segment (III)	98,3 (61)	86,4 (59)	76,8 (23)	76,8 (11)	76,8 (7)	76,8 (4)	51,2 (4)	51,2 (1)	-	-
Femoro-krurolle Eingriffe	100 (46)	83,7 (43)	83,7 (19)	83,7 (16)	83,7 (11)	83,7 (6)	83,7 (4)	83,7 (2)	83,7 (1)	83,7 (1)
A.tibialis anterior	100 (23)	73,9 (22)	73,9 (8)	73,9 (7)	73,9 (4)	73,9 (2)	73,9 (1)	73,9 (1)	73,9 (1)	73,9 (1)
A.tibialis posterior	100 (19)	89,5 (17)	89,5 (8)	89,5 (7)	89,5 (6)	89,5 (4)	89,5 (3)	89,5 (1)	-	-
A.fibularis	100 (4)	100 (4)	100 (3)	100 (2)	100 (1)	-	-	-	-	-

E = Entlassung
() = Anzahl der Patienten

Anhang 6c: Kumulierte Reinerhaltungsraten (in %) der Patienten mit Prothesenbypasses
in Abhängigkeit der Lokalisation der distalen Anastomose nach Life-table-analysis

Beobachtungszeitraum in Jahren	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Femoror-popliteale Eingriffe	97,5 (290)	92 (269)	89,7 (135)	86,8 (107)	85,5 (78)	85,5 (50)	85,5 (29)	85,5 (13)	61,1 (5)	0 (1)
Oberes popliteales Segment (I)	99,2 (134)	93,6 (128)	91,8 (58)	89,7 (50)	86,8 (38)	86,8 (23)	86,8 (19)	86,8 (9)	52,1 (4)	-
Mittleres popliteales Segment (II)	97,6 (84)	92,3 (78)	87,8 (49)	85 (35)	85 (25)	85 (18)	85 (6)	85 (2)	85 (1)	0 (1)
Unteres popliteales Segment (III)	94,2 (72)	88,8 (63)	88,8 (28)	84,1 (22)	84,1 (15)	84,1 (9)	84,1 (4)	84,1 (2)	-	-
Femoror-koronale Eingriffe	78,1 (33)	54,7 (24)	45,6 (6)	45,6 (5)	45,6 (4)	45,6 (2)	45,6 (1)	45,6 (1)	-	-
A.tibialis anterior	63,6 (6)	63,6 (3)	-	-	-	-	-	-	-	-
A.tibialis posterior	82,4 (17)	60,4 (14)	60,4 (5)	60,4 (5)	60,4 (4)	60,4 (2)	60,4 (1)	60,4 (1)	-	-
A.fibularis	78,9 (10)	39,5 (7)	0 (1)	-	-	-	-	-	-	-

E = Entlassung
() = Anzahl der Patienten

Anhang 7: kumulierte Beinheilungsraten (in %) der Patienten mit femoro-poplitealen Bypasses
in Abhängigkeit vom Material und der Lokalisation der distalen Anastomose oberhalb und
unterhalb des Kniegelenks

Beobachtungszeitraum in Jahren	E	0 - 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10
A. poplitea oberhalb des Kniegelenks											
Gesamt-Kollektiv	99,3 (277)	95 (157)	94,2 (111)	93,2 (103)	91,9 (84)	91,9 (60)	89,6 (48)	89,6 (32)	82,4 (17)	82,4 (7)	82,4 (4)
Autologe Venenbypasses	99,3 (139)	96,4 (75)	96,4 (56)	96,4 (53)	96,4 (46)	96,4 (37)	92,9 (31)	92,9 (23)	92,9 (13)	92,9 (7)	92,9 (4)
Kombinations-Bypasses	100 (4)	100 (4)	100 (1)	100 (1)	100 (1)	-	-	-	-	-	-
Prothesenbypasses	99,2 (134)	93,6 (78)	91,8 (54)	89,7 (49)	86,8 (37)	86,8 (23)	86,8 (17)	86,8 (9)	52,1 (4)	-	-
A. poplitea unterhalb des Kniegelenks											
Gesamt-Kollektiv	97,5 (406)	93 (268)	91 (198)	89,6 (153)	88,8 (120)	88,8 (87)	86,5 (45)	86,5 (31)	86,5 (19)	79 (14)	79 (8)
Autologe Venenbypasses	98,9 (184)	97,2 (129)	97,2 (100)	97,2 (84)	95,7 (73)	95,7 (56)	95,7 (32)	95,7 (26)	95,7 (18)	95,7 (13)	95,7 (8)
Kombinations-Bypasses	96,9 (66)	85,2 (41)	75,7 (24)	75,7 (12)	75,7 (7)	75,7 (4)	50,5 (4)	50,5 (1)	-	-	-
Prothesenbypasses	96 (156)	90,7 (98)	88 (74)	84,4 (57)	84,4 (40)	84,4 (27)	84,4 (9)	84,4 (4)	84,4 (1)	0	1

E = Entlassung
() = Anzahl der Patienten

1 Literaturverzeichnis

1. Becker M., Baumann G., Stelter W.-J.: Gefäßchirurgische Maßnahmen bei arterieller Verschlusskrankheit. Möglichkeiten und Indikation.
Münch. Med. Wschr. 1978, 120(1):31-36
2. Brands L.C., Van Bockel J.H., Jörning P.J.G., Smits P.J.H.:
A retrospective study of autogenous saphenous vein, Dacron velour and PTFE in femoropopliteal bypass grafting.
International Symposium on Arterial reconstruction of the lower limb, Leuven Belgium June 7th 1980, published by Medical Education Services Limited, the Symposium organization of medicine, 52 New Inn Hall Street, Oxford OX1 2BS, UK
3. Brunner K.: Lumbale Sympathektomie bei kruralen Arterienverschlüssen. Besonderheiten der Indikation.
Vasa 1976, 5(3):228-233
4. Brunner U.: Ergebnisse arterieller Rekonstruktionen im femoro-poplitealen Bereich.
Symposium Gelsenkirchen 5. Mai 1979, Chirurgie der Bauch-, Becken- und Beinarterien, 1980 Bibliomed-Verlag, Melsungen
5. Buchardt Hansen H.J., Eichhoff J., Jørentzen J.E.: Umbilical vein grafts for reconstruction surgery below the Inguinal Ligament.
Acta Chir. Scand. 1980, 502:158-164
6. Budha J.A., Weber G.J., et al.: Factors influencing patency of femoropopliteal artery bypass grafts.
Am. J. Surg. 1976, July, 132(1):8-12
7. Burdick J.F., O'Mara Ch., et al.: The multiple sequential

- distal bypass graft:Improving nature's alternatives.
Surg.1981,May,89(5):536-542
8. Burnham St.J.,Preston Flanigan D.,et al.: Nonvein bypass
in below-knee reoperation for lower limb ischemia.
Surg.1978,Sept.,84(3):417-424
9. Burnham St.J.,Preston Flanigan D.,et al.:Ankle pressure
changes in distal bypass grafts during knee flexion.
Surg.1980,June,87(6):652-654
10. Buxton B.,Lambert R.P.,Pitt T.T.E.: The significance of
vein wall thickness and diameter in relation to the patency
of femoropopliteal saphenous vein bypass grafts.
Surg.1980,April,87(4):425-431
11. Caldwell R.L.,De Weese J.A.,Rob C.G.: Femoropopliteal by-
pass grafts utilizing autogenous veins.
Cardiovasc.Surg.Suppl.XXXVII and XXXVIII,1968,April,37-41
12. Campbell C.D.,Brooks D.H.,et al.: The use of Expanded Poly-
tetrafluoroethylene for limb salvage:A preliminary report -
Addendum: Aneurysm formation in expanded polytetrafluoro-
ethylene prostheses.
Surg.1976,May,79(5):485-493
13. Campbell C.D.,Brooks D.H.,et al.: Expanded microporous
polytetrafluoroethylene as a vascular substitute:A two year
follow-up.
Surg.1979,Febr.,85(2):177-183
14. Campbell D.R.,Hoar C.S.,Gibbons G.W.: The use of arm veins
in femoro-popliteal bypass grafts.
Ann.Surg.1979,Decemb.,190(6):740-742
15. Cranley J.J.,Hafner Ch.D.: Newer prosthetic material compared
with autogenous saphenous vein for occlusive arterial disease

of the lower extremity.

Surg.1981,Jan.,89(1):2-7

16. Cutler B.S.,Thompson J.E.,Kleinasser L.J.,et al.: Autogenous saphenous vein femoropopliteal bypass:analysis of 298 cases.
Surg.1976,Mar.,79(3):325-331
17. Cutler S.J.,Ederer F.: Maximum utilization of the Life table method in analyzing survival.
Ann.of Life Insurance Medicine 1964,2:9-22
18. Dardik H.: Nabelschnurvenen als Gefäßersatz.
Angio Archiv Bd.4 1982,Abstracts 5.Münchener Gefäßchirurgisches Gespräch,Demeter Verlag,München 1982,Vortrag Nr.46
19. Darling R.C.,Linton R.R.et al.: Saphenous vein bypass grafts for femoropopliteal occlusive disease:A reappraisal.
Surg.1967,Jan.,61(1):31-40
20. Daschner F.: Infektionsprophylaxe in der Gefäßchirurgie.
Angio Archiv Bd.4 1982,Abstracts 5.Münchener Gefäßchirurgisches Gespräch,Demeter Verlag,München 1982,Vortrag Nr.18
21. De Geest R.,Vermeulen F.,Bast T.: Femorocrural arterial reconstruction.
International Symposium on Arterial reconstruction of the lower limb,Leuven Belgium June 7th 1980,published by Medical Education Services Limited,the Symposium organization of medicine,52 New Inn Hall Street,Oxford OX1 2BS,UK
22. Dereume J.P.,Barroy J.P.,Goldstein M.: The use of polytetrafluoroethylene as a femoropopliteal and femoroinfrapopliteal bypass for limb salvage.
International Symposium on Arterial reconstruction of the lower limb,Leuven Belgium June 7th 1980,published by Medical Education Services Limited,the Symposium organization of

medicine, 52 New Inn Hall Street, Oxford OX1 2BS, UK

23. De Weese J.A., Barner H.B., et al.: Autogenous venous bypass grafts and thrombendarterectomies for arteriosclerotic lesions of the femoropopliteal arteries.
Ann.Surg.1966,163(2):205-213
24. De Weese J.A., Rob C.G.: Autogenous venous bypass grafts five years later.
Ann.Surg.1974,Sept.,174(3):346-354
25. De Weese J.A., Rob C.G.: Autogenous venous grafts ten years later.
Surg.1977,Dec.,82(6):775-784
26. De Weese J.A.: Langzeitergebnisse bei femoro-poplitealen Bypasses mittels der autologen Vene.
Angio Archiv Bd.4 1982, Abstracts 5. Münchner Gefäßchirurgisches Gespräch, Demeter Verlag, München 1982, Vortrag Nr.34
27. De Weese J.A.: Die Wirkung von Aspirin und Dipyridamol bei anastomotischer neointimaler Hyperplasie in Venentransplantaten.
Angio Archiv Bd.4 1982, Abstracts 5. Münchner Gefäßchirurgisches Gespräch, Demeter Verlag, München 1982, Vortrag Nr.65
28. Donaldson M.C., Mannick J.A.: Femoropopliteal bypass grafting for intermittend claudication.
Arch.Surg.1980, June, 115:724-727
29. O'Donnell J.A., Brener B.J., et al.: Realistic expectation for patients having lower extremity bypass surgery for limb salvage.
Arch.Surg.1977, Nov., 112:1356-1362
30. Echave V., Koornick A.R., et al.: Intimal hyperplasia as a complication of the use of the polytetrafluoroethylene graft for femoral-popliteal bypass.

- Surg. 1979, Dec., 86(6):791-798
31. Evans L.E., Webster M.W., et al.: Expanded polytetrafluoroethylene femoropopliteal grafts: Forty-eight-month follow-up.
Surg. 1981, Jan., 89(1):16-22
32. Ferguson I.A., Rosengarten D.S., et al.: Arterial reconstruction extending below the popliteal bifurcation.
Br. J. Surg. 1978, 65:410-412
33. Flinn W.R., Flanigan D.P., et al.: Sequential femoral-tibial bypass for severe limb ischemia.
Surg. 1980, Sept., 88(3):357-365
34. Franke F., Raithel D.: Die crurale Gefäßrekonstruktion als Alternative beim Rezidivverschluß der Oberschenkeletage.
Angio 1980, 1(2):19-22
35. Fry P.D., Robertson M.F.: Initial experience with the polytetrafluoroethylene graft for limb salvage.
Am. J. Surg. 1978, Aug., 136:193-197
36. Gall F.P., Husfeldt K.J., Franke F.: Rekonstruktion beim femoropoplitealen und beim femoro-cruralen Verschluß.
Aktuelle Fragen der rekonstruktiven Gefäßchirurgie, Gefäßchirurgisches Symposium München, Heberer G., Perimed-Verlag Dr. med. D. Straube, Erlangen 1979
37. Gall F.P., Franke F., Raithel D.: Indications, technique, and results in 336 tibio-peroneal reconstructions.
Cardiovasc. Dis. 1980, Sept., 7(3):266-271
38. Görtz G., Häring R., Zühlke H.: Bedeutung der Antibiotikaprophylaxe in der Gefäßchirurgie.
Angio Archiv Bd. 4 1982, Abstracts 5. Münchner Gefäßchirurgisches Gespräch, Demeter Verlag, München 1982, Vortrag Nr. 24
39. Graham J.W., Hanel K.C.: Vein grafts to the peroneal artery.

- Surg.1981,89(2):264-267
40. Gupta S.K.,Veith F.J.: Three year experience with expanded polytetrafluoroethylene arterial grafts for limb salvage.
Am.J.Surg.1980,Aug.,140:214-217
41. Haimov M.: Clinical experience with the expanded polytetrafluoroethylene vascular prosthesis.
Presented at the 23rd Annual Meeting of the American College of Angiology,Newport Beach,California,Jan.,1977
42. Haimov H.,Giron F.,Jacobson J.H.: The expanded polytetrafluoroethylene graft.
Arch.Surg.1979,June,114:673-677
43. Hamann H.,Vollmar J.: Expanded PTFE-Gefäßprothesen-ein neuer Weg des Arterien-und Venenersatzes?
Chirurg,1979,50:249-256
44. Harris J.,May J.: Comparison between saphenous vein and Dacron Velour grafts for femoropopliteal bypass.
Aust.N.Z.J.Surg,1978,Apr.,49(2):211-214
45. Heberer G.: Ergebnisse der rekonstruierenden Arterienchirurgie.
Langenb.Arch.Chir.1975,339:200-201
46. Hobson R.W.,O'Donnell J.A.,et al.: Below-knee bypass for limb salvage.
Arch.Surg.1980,July,115:833-837
47. Horton R.E.,Bird D.R.,et al.: Long grafts in the treatment of critical ischaemia.
Ann.R.Coll.Surg.Engl.1981,63(3):181-185
48. Jaenecke J.: Antikoagulantien-und Fibrinolysetherapie.
Georg Thieme Verlag,Stuttgart,New York,1982
49. Jost J.O.,Rühland D.: Perioperative Antibiotikatherapie-Indikationen und Ergebnisse in der Gefäßchirurgie.

- II. Saarbrücker Gespräche, Sonderdruck Echert P., Zwank L.,
W. Zuckewerdt Verlag GmbH, München 1982
50. Kalmar P.: Hospitalinfektion in der Herz- und Gefäßchirurgie.
Angio Archiv Bd. 4 1982, Abstracts 5. Münchner Gefäßchirurgisches
Gespräch, Demeter Verlag, München 1982, Vortrag Nr. 19
51. Kaminski D.J., Barner H.B., et al.: Femoropopliteal bypass with
reversed autogenous vein.
Ann. Surg. 1973, 177(2): 232-236
52. Kempczinski R.F.: Physical characteristics of implanted poly-
tetrafluoroethylene grafts.
Arch. Surg. 1979, Aug., 114: 917-919
53. Kessler W., Amgwerd R.: Infektionsprophylaxe bei arterieller
Gefäßrekonstruktion durch queren Leistenschnitt.
Angio Archiv Bd. 4 1982, Abstracts 5. Münchner Gefäßchirurgisches
Gespräch, Demeter Verlag, München 1982, Vortrag Nr. 26
54. Kidson I.G., Stoney D.W., et al.: Expanded polytetrafluoro-
ethylene grafts for severe lower limb ischaemia.
Br. J. Surg. 1981, 68: 173-176
55. Kitzis M., Nussbaum O., et al.: Die Rolle der Antibiotika-
prophylaxe in der Gefäßchirurgie.
Angio Archiv Bd. 4 1982, Abstracts 5. Münchner Gefäßchirurgisches
Gespräch, Demeter Verlag, München 1982, Vortrag Nr. 20
56. Koontz T.J., Stansel H.C.: Factors influencing patency of the
autogenous vein-femoropopliteal bypass graft: An analysis of
74 cases.
Surg. 1972, 71(5): 753-759
57. Kretschmer G., Appel W., et al.: Über den Wert einer postopera-
tiven Kumarintherapie nach femoro-poplitealem Venenbypass.
Angio Archiv Bd. 4 1982, Abstracts 5. Münchner Gefäßchirurgisches

Gespräch, Demeter Verlag, München 1982, Abstract Nr.71

58. Lange J., Maurer P.C.: Der femoro-crurale Bypass-eine Alternative zur Amputation?
Symposium Gelsenkirchen 5.Mai 1979, Chirurgie der Bauch-, Becken- und Beinarterien, 1980 Bibliomed Verlag, Melsungen
59. Langeron P., Puppnick P.: Indications et tactique chirurgicale generale dans les obliterations femoro-poplitees.
Angiol. 1977, 29(6):261-268
60. Largiader J., Brunner U.V.: Detailbeobachtungen im Umgang mit Dardik-Umbilikalvenen.
Angio Archiv Bd.4 1982, Abstracts 5. Münchner Gefäßchirurgisches Gespräch, Demeter Verlag, München 1982, Vortrag Nr.50
61. Lee B.Y., Trainor F.S., et al.: Management of severe ischemia of the foot secondary to occlusive vascular disease.
Surg., Gyn., Obstet. 1979, Mar., 148:396-398
62. LeGerfo F.W., Corson J.D., Mannick J.A.: Improved results with femoropopliteal vein grafts for limb salvage.
Arch. Surg. 1977, May, 112:567-570
63. Lorentzen J.E., Mortensen S., Buchardt Hansen H.J.: Factors influencing patency of femoropopliteal artery bypass grafting, using the reversed great saphenous vein.
Acta Chir. Scand. 1980, 502:151-157
64. Maini B.S., Mannick J.A.: Effect of arterial reconstruction on limb salvage: A ten-year appraisal.
Arch. Surg. 1978, Nov., 113(11):1297-1304
65. Martin C.E., et al.: Femoropopliteal bypass for salvage and claudication: A comparison of long-term results.
South. Med. J. 1976, 69(4):420-423
66. Mehta S., W.L. Gore & Associates Inc. 555 Paper Mill Road Newark,

- DF 19711, USA: A statistical summary of the results of femoropopliteal bypass surgery-Published and/or presented during 1965 to 1982 .
67. Mehta S.: Principles of proper statistical analysis and presentation of clinical results after arterial grafting.
Paper presented at the 5th Munich Vascular Colloquy, September 2-5, 1982, Munich, West Germany-W.L.Gore & Associates Inc.555
Paper Mill Road Newark, DE 19711, USA
68. Meyer-Bertenrate J.G.: Blutgerinnung und Fibrinolyse.
Deutscher Ärzte-Verlag GmbH, 1980
69. Myers K.A., King R.B., et al.: Surgical treatment of the severely ischaemic leg:I. Survival rates.
Br.J.Surg.1978,65:460-464
70. Myers K.A., King R.B.: Surgical treatment of the severely ischaemic leg:II. Salvage rates.
Br.J.Surg.1978,65:779-785
71. Naji A., Chu J., et al.: Results of 100 consecutive femoropopliteal vein grafts for limb salvage.
Ann.Surg.1978, Aug., 188(2):162-165
72. Nakata Y., Ban I., Matsubara J., et al.: Long-term prognosis for reconstruction of arterial lesions due to arteriosclerosis.
Jpn.J.Surg.1979,9(3):227-233
73. Nevelsteen A., Suy R., et al.: Comparative evaluation of the saphenous vein bypass graft, the expanded polytetrafluoroethylene graft and the modified human umbilical vein graft (Meadox Dardik Biograft) in femoropopliteal surgery.
International Symposium on Arterial reconstruction of the lower limb, Leuven Belgium June 7th 1980, published by Medical Education Services Limited, the Symposium organization of medicine, 52 New Inn

Hall Street, Oxford OX1 2BS, UK

74. O'Mara Ch., Flinn W.R., et al.: Correlation of foot arterial anatomy with early tibial bypass patency.
Surg. 1981, June, 89(6):743-752
75. Raithel D.: Erfahrungen mit Fremdmaterialien in femoro-poplitealer Position.
Symposium Gelsenkirchen 5. Mai 1979, Chirurgie der Bauch-, Becken- und Beinarterien, 1980 Bibliomed Verlag, Melsungen
76. Raithel D.: Frühergebnisse bei Verschlusskrankheiten der unteren Extremitäten.
Aktuelle Fragen der rekonstruktiven Gefäßchirurgie, Gefäßchirurgisches Symposium München, Heberer G., Perimed Verlag Dr. med. Straube D., Erlangen 1979
77. Raithel D., Grottl H.: Small artery reconstruction with a new vascular prosthesis.
World J. Surg. 1980, 4:223-230
78. Ramsburgh St.R., Lindenauer S.M., et al.: Femoropopliteal bypass for limb salvage.
Surg. 1977, Apr., 81(4):453-458
79. Reinhold R.B., Gibbons G.W., et al.: Femoropopliteal bypass in elderly diabetic patients
Am. J. Surg. 1979, Apr., 137:549-555
80. Ray F.S., Lape C.P., et al.: Femoropopliteal saphenous vein bypass grafts. Analysis of 150 cases.
Am. J. Surg. 1970, 119:385-391
81. Reichle F.A.: Criteria for evaluation of new arterial prostheses by comparing vein with Dacron femoropopliteal bypasses.
Surg., Gyn., Obstet. 1978, May, 146:714-720
82. Reichle F.A., Rankin K.P., et al.: Long-term results of femoro-infra-

- popliteal bypass in diabetic patients with severe ischemia of the lower extremity.
Am.J.Surg.1979,May,137:653-656
83. Salzmann G.: Infektionsprophylaxe in der Gefäßchirurgie durch perioperative Antibiotikagabe.
Angio Archiv Bd.4 1982,Abstracts 5.Münchener Gefäßchirurgisches Gespräch,Demeter Verlag,München 1982,Vortrag Nr.21
84. Sandmann W.: Vermeidung und chirurgische Behandlung der Infektion in der Gefäßchirurgie.
Angio Archiv Bd.4 1982,Abstracts 5.Münchener Gefäßchirurgisches Gespräch,Demeter Verlag,München 1982,Vortrag Nr.29
85. Schreiber St.,Watne A.I.,et al.: Preliminary results with the use of expanded microporous polytetrafluoroethylene in vascular occlusive disease of the lower extremity.
Am.Surg.1980,Mar.,46(3):165-170
86. Shah R.R.,Spinazzola A.J.,King J.N.: Clinical experience with expanded polytetrafluoroethylene (Gore-Tex) grafts for femoropopliteal arterial bypass.
Am.J.Surg.1980,Mar.,139:330-332
87. Shanik D.G.,Auer A.I.,et al.: Vein bypass to the tibial,peroneal and dorsalis pedis arteries for limb ischaemia.
Ir.J.Med.Sci.1979,148(11-12):317-322
88. Simonis G.,Indemann M.,Koch B.: Ergebnisse 4 Jahre nach Implantation der Dacronprothese mit Innenvelour (Vasculour^R D.Straight Graft de Bakey) .
Therapiewoche 1979,29:898-901
89. Snyder St.O.,Gregory R.T.,et al.: Composite grafts utilizing polytetrafluoroethylene-autogenous tissue for lower extremity arterial reconstructions.

Surg.1981,Nov.,90(5):881-888

90. Sonnenfeld T.,Cronstrand R.: Factors determining outcome of reversed saphenous vein femoropopliteal bypass grafts.
Br.J.Surg.1980,67:642-648
91. Spillner G.,Urbanyi B.,Schlosser V.: Nachuntersuchungsergebnisse nach Implantation der PTFE-Prothese im femoro-poplitealen Abschnitt.
Angio Archiv Bd.4 1982,Abstracts 5.Münchner Gefäßchirurgisches Gespräch,Demeter Verlag,München 1982,Vortrag Nr.42a
92. Stockmeier B.,Adam D.,et al.: Diffusion von Mezlocillin und Oxacillin in das Gewebe während gefäßchirurgischer Eingriffe.
Angio Archiv Bd.4 1982,Abstracts 5.Münchner Gefäßchirurgisches Gespräch,Demeter Verlag,München 1982,Vortrag Nr.22
93. Stephen M.,Loewenthal J.,et al.: Autogenous veins and velour Dacron in femoropopliteal arterial bypass.
Surg.1977,Mar.,81(3):314-318
94. Stirnemann P.,Ferren O.,Althaus U.: Preliminary experience with expanded polytetrafluoroethylene grafts inserted for chronic occlusive disease of the femoro-popliteal artery segment.
Thorac.cardiovasc.Surg.1981,Apr.,29(2):110-113
95. Stoney R.J.,James D.R.: Surgery for femoropopliteal atherosclerosis.A reappraisal.
Arch.Surg.1971,103:549-552
96. Szilagyi D.E.,Hageman J.H.,et al.: Autogenous vein grafting in femoropopliteal atherosclerosis:The limits of its effectiveness.
Surg.1979,Dec.,86(6):836-851
97. Taks A.C.J.M.,Van Dongen R.J.A.M.,et al.: Der femoro-popliteale Bypass-zehn Jahre später.
Angio Archiv Bd.4 1982,Abstracts 5.Münchner Gefäßchirurgisches

- Gespräch, Demeter Verlag, München 1982, Vortrag Nr.35
98. Towne J.B., Bernhard V.M., et al.: Antithrombin deficiency a cause of unexplained thrombosis in vascular surgery.
Surg. 1981, 89(6):735-742
99. Vanttinen E., Inberg M.V., Scheinin T.M.: Femoropopliteal and femorotibial arterial reconstructive surgery. Special reference to the autogenous venous bypass procedure using unreversed vein after eversion valvectomy.
Acta Chir. Scand. 1975, 141(5):341-352
100. Van Dongen R.J.A.M.: Geschichtliche Entwicklung des Gefäßersatzes.
5. Münchner Gefäßchirurgisches Gespräch, Sept. 2-5, 1982
101. Veith F.J., Moss Ch.M., et al.: Expanded polytetrafluoroethylene grafts in reconstructive arterial surgery.
J. Am. Med. Assoc. 1978, Oct., 240(17):1867-1869
102. Veith F.J., Moss Ch.M., et al.: Comparison of expanded polytetrafluoroethylene and autologous saphenous vein grafts in high risk arterial reconstructions for limb salvage.
Surg. 1978, Nov., 147:749-752
103. Veith F.J., Gupta S., Daly V.: Management of early and late thrombosis of expanded polytetrafluoroethylene (PTFE) femoropopliteal bypass grafts: Favorable prognosis with appropriate reoperation.
Surg. 1980, May, 87(5):581-587
104. Veith F.J., Gupta S.K., Daly V.: Femoropopliteal bypass to the isolated popliteal segment: Is polytetrafluoroethylene graft acceptable?
Surg. 1981, Mar., 89(3):296-303
105. Walter G., Sciacca V., et al.: Erfahrungen mit der Implantation von biogenen Gefäßprothesen.

Angio Archiv Bd.4 1982,Abstracts 5.Münchner Gefäßchirurgisches
Gespräch, Demeter Verlag, München 1982, Vortrag Nr.48

106. Walterbusch G., Haverich A., et al.: Die Abdichtung poröser
Gefäßprothesen-Eine Gelegenheit zur lokalen Antibiotika-
applikation.

Angio Archiv Bd.4 1982,Abstracts 5.Münchner Gefäßchirurgisches
Gespräch, Demeter Verlag, München 1982, Vortrag Nr.25

107. Weisel R.D., Wayne Johnston K., et al.: Comparison of conduits
for leg revascularization.

Surg.1981,Jan.,89(1):8-15

108. Whitney D.G.et al.: Valvular occlusion of the arterialized
saphenous vein.

Am.Surg.1976,42(12):879-887

12. Lebenslauf

Personalien: Josef Paulus
geb. 14. März 1955
in Tiefenbach/Bayern
verheiratet, 1 Kind

Eltern : Josef Paulus, Bankangestellter
Marianne Paulus, geb. Wohlfarth

Ausbildung : 1961-1966 Volksschule in Waldmünchen
1966-1975 Robert-Schuman-Gymnasium in Cham
1975-1976 Wehrdienst (10 Monate)
1976-1982 Studium der Medizin an der
Universität Erlangen-Nürnberg
1978 Ärztliche Vorprüfung
1979 Erster Abschnitt der Ärztlichen
Prüfung
1981 Zweiter Abschnitt der Ärztlichen
Prüfung
1982 Ärztliche Prüfung
1982 Approbation als Arzt
1982 Wehrdienst (5 Monate)
1983 Assistenzarzt bei Prof. Dr. med. Stadel-
mann, Chefarzt für Innere Medizin, Stadt-
krankenhaus Fürth

Druck: Offsetdruckerei Karl Döres, 8520 Erlangen, Jägerstr. 3, Inh. B. Lengenfelder